

TUGAS AKHIR - KS 141501

**ANALISIS PERUBAHAN POLA PERAMALAN
PENJUALAN SEMEN DI PT SEMEN INDONESIA
(PERSERO) Tbk AREA PENJUALAN JAWA TIMUR
DENGAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF
TIRUAN**

**Avia Riska Syofiani
NRP 5211 100 175**

**DOSEN PEMBIMBING :
Wiwik Anggraeni, S.Si, M.Kom**

**JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**

FINAL PROJECT - KS 141501

ANALYSIS OF PATTERN CHANGES OF SALES FORECASTING CEMENT INDUSTRY IN PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk SALES AREA EAST JAVA USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

**Avia Riska Syofiani
NRP 5211 100 175**

**Academic Promotors
Wiwik Anggraeni, S.Si, M.Kom**

**INFORMATION SYSTEMS DEPARTEMENT
Information Technology Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERUBAHAN POLA PERAMALAN PENJUALAN SEMEN DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk AREA PENJUALAN JAWA TIMUR DENGAN MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN

TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada

Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Avia Riska Syofiani

3311 100 175



Dr. Eng. Febrilivan Samopa, S.Kom, M.Kom

NIP 197302191998021001

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PERUBAHAN POLA PERAMALAN PENJUALAN SEMEN DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk AREA PENJUALAN JAWA TIMUR DENGAN MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN

TUGAS AKHIR

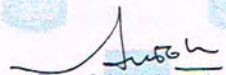
Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Avia Riska Syofiani
5211 100 175

Disetujui Tim Penguji: Tanggal Ujian : 25 Maret 2015
Periode Wisuda : September 2015

Wiwik Anggraeni, S.Si, M.Kom


(Pembimbing 1)

Renny Pradina, S.T, M.T


(Penguji 1)

Radityo P.W, S.Kom, M.Kom


(Penguji 2)

**ANALISIS PERUBAHAN POLA PERAMALAN
PENJUALAN SEMEN DI PT SEMEN INDONESIA
(PERSERO) Tbk AREA PENJUALAN JAWA TIMUR
DENGAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN
SYARAF TIRUAN**

Nama Mahasiswa : AVIA RISKI SYOFIANI
NRP : 5211100175
Jurusan : Sistem Informasi FTIF – ITS
Dosen Pembimbing : WIWIK ANGGRAENI, S.Si, M.Kom

ABSTRAK

Saat ini persaingan bisnis semen di Indonesia semakin kompetitif seiring dengan gencarnya penambahan pabrik baru dengan kapasitas besar. Dalam menghadapi persaingan tersebut diperlukan perencanaan penjualan yang baik dengan metode yang tepat namun belum semua perusahaan semen di Indonesia menerapkan metode yang tepat. Salah satu perusahaan semen di Indonesia yang belum menerapkan metode yang tepat dalam perencanaan penjualan adalah PT Semen Indonesia (Persero).

Tugas akhir ini bertujuan untuk meramalkan penjualan semen non curah PT Semen Indonesia (Persero) Tbk penjualan area Jawa Timur, serta untuk mengetahui kapan waktu penurunan atau kenaikan penjualan dan faktor-faktor yang menyebabkan kenaikan dan penurunan penjualan. Sehingga dapat memberikan rekomendasi sebagai dasar pengambilan keputusan kepada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Metode yang

digunakan untuk meramalkan penjualan semen adalah metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

Hasil yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah peramalan penjualan semen non-curah PT Semen Indonesia selama satu tahun yang akan datang. Dari hasil peramalan tersebut kemudian akan dilakukan analisis waktu kenaikan atau penurunan serta analisis faktor penyebab penurunan penjualan pada area penjualan area Jawa Timur. Analisis ini nantinya akan membantu PT Semen Indonesia area pemasaran Jawa Timur melakukan pengambilan keputusan dalam rangka bertahan dalam persaingan bisnis persemenan.

Kata kunci : Penjualan, Peramalan, Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

**ANALYSIS OF PATTERN CHANGES OF SALES
FORECASTING CEMENT INDUSTRY IN PT SEMEN
INDONESIA (PERSERO) Tbk SALES AREA EAST
JAVA USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS**

Student Name : AVIA RISK A SYOFIANI
Student Number : 5211100175
Department : Information Systems FTIF – ITS
Supervisor 1 : WIWIK ANGGRAENI, S.Si, M.Kom

ABSTRACT

Nowadays, cement business competition in Indonesia is getting more competitive along with an intensive growth of new company with a big capacity. Facing this competition, a good sales forecast with a right method is needed, but not every cement company has applied the right method of forecasting. One of a big cement company in Indonesia that has not applied the right method yet is PT. Semen Indonesia (Persero).

This final project is intended to forecast non-bulk cement sales at PT Semen Indonesia (Persero) especially on East Java sales area, and to know when is the decreasing and increasing period of sales and causative factors that causing the decreasing and increasing of sales. In purpose to give recommendations as a basis for decision making for PT Semen Indonesia (Persero). Method used for forecasting cement sales is artificial neural network (ANN).

The expected result of this final project is a sales forecast of non-bulk cement PT Semen Indonesia for the

coming year. By the result, the next step is analyzing the increasing and decreasing period of sales and analyze the causing factors of increasing and decreasing period of sales on East Java sales area. This analysis will help East Java sales area of PT Semen Indonesia in making decision and existing on a competition of cement business..

Keywords: Sales, Forecasting, Artificial Neural Network (ANN)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘alamiin. Allahumma sholli’alaa Muhammad, wa ‘alaa aali sayyidina Muhammad. Tiada Dzat yang Maha Perkasa yang mampu menolong selain Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan buku tugas akhir dengan judul:

ANALISIS PERUBAHAN POLA PERAMALAN PENJUALAN SEMEN DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk AREA PENJUALAN JAWA TIMUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN

yang merupakan salah satu syarat kelulusan pada Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Secara khusus penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

- 1) Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
- 2) Mama dan Papa yang selalu memberi kasih sayang, mendukung secara moril dan materil, mendoakan, serta selalu menyempatkan dan meluangkan waktunya untuk menghabiskan waktu bersama hanya untuk sekedar refreshing.
- 3) Almarhum papi-mami, kakek-nenek yang dulu selalu memberi kasih sayang serta mendoakan yang terbaik. Hingga saat ini selalu menjadi motivasi dan semangat penulis untuk terus memberikan yang terbaik untuk orang tua.
- 4) Ibu Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom selaku dosen pembimbing yang selama ini memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

- 5) Pak Radityo Prasetyanto W, S.Kom, M.Kom, selaku dosen wali selama perkuliahan di Jurusan Sistem Informasi.
- 6) Pak Mustofa selaku pembimbing kerja praktik dan tugas akhir dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yang selama ini memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 7) Pengajian Nurjanah (Terry Safiria, Edwina Fiqhe, Nisa Setya, Dea Anjani, Muryati Dyah, Birgitta, Revy Febri), Firsia Bintang, Rifqi Ridho, F X Servyno, Aditya Al-Rasyid yang sudah banyak membantu penulis dalam menjalani proses perkuliahan selama 4 tahun dan memberikan banyak nasehat dan pelajaran selama penulis mengalami masalah.
- 8) Dommy Dyotama Satria yang selalu memberi kasih sayang, doa, waktu, perhatian, pengertian, nasehat, dan argumen yang dapat membuat penulis menjadi lebih baik serta candaan dan kecacatan yang dapat menghibur penulis ☺
- 9) Seluruh keluarga BASILISK 2011, teman-teman SPK, teman-teman PPSI, teman-teman EBISS atas segala pengalaman dan cerita yang telah kita lewati bersama baik suka maupun duka. Terima kasih telah membuat masa studi di kampus menjadi menarik dan tak terlupakan.
- 10) Seluruh dosen pengajar beserta staf dan karyawan di Jurusan Sistem Informasi, FTIF ITS Surabaya yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis selama ini.
- 11) Serta semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yang belum mampu penulis sebutkan diatas.

Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, serta doanya. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat hidayah serta membalas kebaikan-kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan permasalahan	4
1.3 Batasan Permasalahan	5
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Penjualan	9
2.2 Teori Peramalan	10
2.3 Metode-Metode Peramalan	11
2.3.1 Metode Peramalan Kualitatif	11
2.3.2 Metode Peramalan Kuantitatif	13
2.4 Metode Jaringan Syaraf Tiruan	16
2.4.1 Jaringan Syaraf Tiruan	16
2.4.2 Metode Backpropagation	19
2.4.3 Fungsi Aktivasi Pada <i>Backpropagation</i>	21
2.4.4 Algoritma Backpropagation	23
2.5 Selang Kepercayaan Peramalan	25

2.6	Pengukuran Akurasi Peramalan.....	26
2.5.1	Mean Absolute Deviation (MAD).....	27
2.5.2	Root Mean Square Error (RMSE)	27
2.5.3	Mean Absolute Percentage Error (MAPE).....	28
BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir.....		29
3.1	Studi Pendahuluan dan Literatur	29
3.2	Pengumpulan dan Pra-pemrosesan Data	29
3.3	Pembuatan dan Penerapan Metode JST untuk Peramalan	31
3.3.1	Penentuan Lapisan Masukan, Lapisan Tersembunyi, dan Lapisan Keluaran.....	31
3.3.2	Pelatihan Fase Maju	31
3.3.3	Pelatihan Fase Mundur	31
3.3.4	Koreksi Bobot dan Bias.....	31
3.3.5	Simpan Bobot	32
3.3.6	Penggunaan Model untuk Peramalan	32
3.4	Validasi Model	32
3.5	Analisis Waktu Peningkatan atau Penurunan Penjualan	32
3.6	Analisis Faktor Penyebab Peningkatan atau Penurunan Penjualan	33
3.7	Analisis Rekomendasi untuk Perusahaan	33
BAB IV PERANCANGAN		35
4.1	Pengumpulan dan Pra-pemrosesan Data	35
4.1.1	Gambaran Data Masukan	35
BAB V IMPLEMENTASI		59
5.1	Penerapan Metode JST untuk Peramalan	59

5.1.1	Penentuan Lapisan Masukan, Lapisan Tersembunyi dan Lapisan Keluaran (atribut).....	59
5.1.2	Penentuan Parameter	59
5.1.3	<i>Training</i>	60
5.1.4	<i>Testing</i>	77
BAB VI UJICOBA DAN ANALISIS HASIL		91
6.1	Lingkungan Ujicoba	91
6.1.1	Ujicoba Data Kategori <i>High</i>	91
6.1.2	Ujicoba Data Kategori <i>Medium</i>	113
6.1.3	Ujicoba Data Kategori <i>Low</i>	120
6.2	Peramalan	142
6.2.1	Kota Lamongan	142
6.2.2	Kota Jatirogo	144
6.2.3	Kota Pamekasan	146
6.2.4	Kota Kediri	147
6.2.5	Kota Tuban	149
6.2.6	Kota Babat.....	151
6.2.7	Kota Madiun.....	152
6.3	Verifikasi	154
6.4	Validasi Aplikasi	156
6.5	Validasi Hasil Peramalan	158
6.6	Analisis Hasil	158
6.5.1	Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan....	158
6.5.2	Faktor Peningkatan Penurunan Penjualan	168
6.5.3	Rekomendasi Perusahaan	171
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		173
7.1	Kesimpulan.....	173

7.2 Saran.....	175
DAFTAR PUSTAKA.....	177
BIODATA PENULIS.....	181
LAMPIRAN A DATA PENJUALAN	A-1
LAMPIRAN B DATA <i>TRAINING</i>	B-1
LAMPIRAN C DATA <i>TESTING</i>	C-1
LAMPIRAN D HASIL PERAMALAN PARAMETER OPTIMAL	D-1
LAMPIRAN E HASIL PERAMALAN SATU TAHUN MENDATANG	E-1
LAMPIRAN F HASIL WAWANCARA.....	F-1

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Area penjualan Jawa Timur kategori <i>high</i>	55
Tabel 4. 2 Area penjualan Jawa Timur kategori <i>medium</i>	56
Tabel 4. 3 Area penjualan Jawa Timur kategori <i>low</i>	57
Tabel 6. 1 Lingkungan Perangkat Keras Ujicoba.....	91
Tabel 6. 2 Tabel Ujicoba Kota Lamongan	92
Tabel 6. 3 Tabel Ujicoba Kota Jatirogo	99
Tabel 6. 4 Tabel Ujicoba Kota Pamekasan	106
Tabel 6. 5 Tabel Ujicoba Kota Kediri	114
Tabel 6. 6 Tabel Ujicoba Kota Tuban	121
Tabel 6. 7 Tabel Ujicoba Kota Babat	128
Tabel 6. 8 Tabel Ujicoba Kota Madiun.....	135
Tabel 6. 9 Hasil Validasi Aplikasi.....	157
Tabel 6. 10 Hasil MAPE Proses Testing Untuk Peramalan .	158

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fluktuasi Permintaan Berpola <i>Trend</i>	13
Gambar 2. 2 Fluktuasi Permintaan Berpola Siklus	14
Gambar 2. 3 Fluktuasi Permintaan Berpola Musiman	15
Gambar 2. 4 Fluktuasi Permintaan Berpola Acak.....	15
Gambar 2. 5 Struktur Jaringan Syaraf Tiruan	18
Gambar 2. 6 Fungsi Aktivasi <i>Unipolar Sigmoid</i>	21
Gambar 2. 7 Fungsi Aktivasi <i>Bipolar Sigmoid</i>	22
Gambar 2. 8 Fungsi Aktivasi <i>Hyperbolic Tangent</i>	23
Gambar 3. 1 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....	30
Gambar 4. 1 Penjualan Semen Periode Mingguan.....	37
Gambar 4. 2 <i>Time Series</i> Plot kota Babat.....	36
Gambar 4. 3 <i>Time Series</i> Plot kota Bangkalan	38
Gambar 4. 4 <i>Time Series</i> Plot kota Banyuwangi.....	38
Gambar 4. 5 <i>Time Series</i> Plot kota Blitar.....	39
Gambar 4. 6 <i>Time Series</i> Plot kota Bojonegoro	39
Gambar 4. 7 <i>Time Series</i> Plot kota Bondowoso	40
Gambar 4. 8 <i>Time Series</i> Plot kota Gresik.....	40
 Gambar 4. 9 <i>Time Series</i> Plot kota Jatirogo	 41
Gambar 4. 10 <i>Time Series</i> Plot kota Jember	41
Gambar 4. 11 <i>Time Series</i> Plot kota Jombang.....	42
Gambar 4. 12 <i>Time Series</i> Plot kota Kalisat.....	42
Gambar 4. 13 <i>Time Series</i> Plot kota Kediri.....	43
Gambar 4. 14 <i>Time Series</i> Plot kota Kertosono	43
Gambar 4. 15 <i>Time Series</i> Plot kota Lamongan	44
Gambar 4. 16 <i>Time Series</i> Plot kota Lumajang.....	44
Gambar 4. 17 <i>Time Series</i> Plot kota Madiun.....	45
Gambar 4. 18 <i>Time Series</i> Plot kota Magetan	45
Gambar 4. 19 <i>Time Series</i> Plot kota Malang.....	46
Gambar 4. 20 <i>Time Series</i> Plot kota Mojokerto	46
Gambar 4. 21 <i>Time Series</i> Plot kota Nganjuk	47
Gambar 4. 22 <i>Time Series</i> Plot kota Ngawi	47
Gambar 4. 23 <i>Time Series</i> Plot kota Pacitan	48
Gambar 4. 24 <i>Time Series</i> Plot kota Pamekasan	48

Gambar 4. 25 <i>Time Series</i> Plot kota Pare	49
Gambar 4. 26 <i>Time Series</i> Plot kota Pasuruan	49
Gambar 4. 27 <i>Time Series</i> Plot kota Ponorogo.....	50
Gambar 4. 28 <i>Time Series</i> Plot kota Probolinggo	50
Gambar 4. 29 <i>Time Series</i> Plot kota Sampang	51
Gambar 4. 30 <i>Time Series</i> Plot kota Sidoarjo.....	51
Gambar 4. 31 <i>Time Series</i> Plot kota Situbondo.....	52
Gambar 4. 32 <i>Time Series</i> Plot kota Soko Rengel.....	52
Gambar 4. 33 <i>Time Series</i> Plot kota Sumenep	53
Gambar 4. 34 <i>Time Series</i> Plot kota Surabaya	53
Gambar 4. 35 <i>Time Series</i> Plot kota Trenggalek.....	54
Gambar 4. 36 <i>Time Series</i> Plot kota Tuban	54
Gambar 4. 37 <i>Time Series</i> Plot kota Tulungagung	55
Gambar 5. 1 Diagram alir penentuan parameter.....	60
Gambar 5. 2 Diagram alir proses training	62
Gambar 5. 3 Data proses Training.....	63
Gambar 5. 4 Format sheet file excel.....	63
Gambar 5. 5 Inputan kota Lamongan	64
Gambar 5. 6 Parameter training kota Lamongan.....	64
Gambar 5. 7 Grafik training kota Lamongan	65
Gambar 5. 8 Akurasi training kota Lamongan	65
Gambar 5. 9 Inputan kota Jatirogo	66
Gambar 5. 10 Parameter training kota Jatirogo.....	66
Gambar 5. 11 Grafik training kota Jatirogo.....	67
Gambar 5. 12 Akurasi training kota Jatirogo	67
Gambar 5. 13 Inputan kota Pamekasan	68
Gambar 5. 14 Parameter training kota Pamekasan.....	68
Gambar 5. 15 Grafik training kota Pamekasan.....	69
Gambar 5. 16 Akurasi training kota Pamekasan	69
Gambar 5. 17 Inputan kota Kediri.....	70
Gambar 5. 18 Parameter training kota Kediri.....	70
Gambar 5. 19 Grafik training kota Kediri	71
Gambar 5. 20 Akurasi training kota Kediri	71
Gambar 5. 21 Inputan Kota Tuban	72
Gambar 5. 22 Parameter training kota Tuban.....	72
Gambar 5. 23 Grafik training kota Tuban	73
Gambar 5. 24 Akurasi training kota Tuban	73

Gambar 5. 25 Inputan Kota Babat.....	74
Gambar 5. 26 Parameter training kota Babat	74
Gambar 5. 27 Grafik training kota Babat	75
Gambar 5. 28 Akurasi training kota Babat.....	75
Gambar 5. 29 Inputan Kota Madiun.....	76
Gambar 5. 30 Parameter training kota Madiun	76
Gambar 5. 31 Grafik training kota Madiun.....	77
Gambar 5. 32 Akurasi training kota Madiun.....	77
Gambar 5. 33 Data proses Testing	78
Gambar 5. 34 Grafik error training kota Lamongan.....	79
Gambar 5. 35 Hasil peramalan kota Lamongan	79
Gambar 5. 36 Nilai MAPE kota Lamongan	80
Gambar 5. 37 Grafik error training kota Jatirogo.....	80
Gambar 5. 38 Hasil peramalan kota Jatirogo	81
Gambar 5. 39 Nilai MAPE kota Jatirogo	81
Gambar 5. 40 Grafik error training kota Pamekasan.....	82
Gambar 5. 41 Hasil peramalan kota Pamekasan	82
Gambar 5. 42 Nilai MAPE kota Pamekasan	83
Gambar 5. 43 Grafik error training kota Kediri	83
Gambar 5. 44 Hasil peramalan kota Kediri.....	84
Gambar 5. 45 Nilai MAPE kota Kediri.....	84
Gambar 5. 46 Grafik error training kota Tuban	85
Gambar 5. 47 Hasil peramalan kota Tuban.....	85
Gambar 5. 48 Nilai MAPE kota Tuban.....	86
Gambar 5. 49 Grafik error training kota Babat	86
Gambar 5. 50 Hasil peramalan kota Babat.....	87
Gambar 5. 51 Nilai MAPE kota Babat.....	87
Gambar 5. 52 Grafik error training kota Madiun	88
Gambar 5. 53 Hasil peramalan kota Madiun.....	88
Gambar 5. 54 Nilai MAPE kota Madiun.....	89
Gambar 6. 1 Parameter optimal Kota Lamongan.....	97
Gambar 6. 2 Grafik optimal Kota Lamongan.....	98
Gambar 6. 3 MAPE min Kota Lamongan.....	98
Gambar 6. 4 Hasil Ramalan Optimal Kota Lamongan.....	99
Gambar 6. 5 Parameter optimal Kota Jatirogo	104
Gambar 6. 6 Grafik optimal Kota Jatirogo.....	105
Gambar 6. 7 MAPE min Kota Jatirogo	105

Gambar 6. 8 Hasil Ramalan Optimal Kota Jatirogo	106
Gambar 6. 9 Parameter optimal Kota Pamekasan	112
Gambar 6. 10 Grafik optimal Kota Pamekasan	112
Gambar 6. 11 MAPE min Kota Pamekasan	113
Gambar 6. 12 Hasil Ramalan Optimal Kota Pamekasan	113
Gambar 6. 13 Parameter optimal Kota Kediri	119
Gambar 6. 14 Grafik optimal Kota Kediri	119
Gambar 6. 15 MAPE min Kota Kediri	120
Gambar 6. 16 Hasil Ramalan Optimal Kota Kediri	120
Gambar 6. 17 Parameter optimal Kota Tuban	126
Gambar 6. 18 Grafik optimal Kota Tuban	127
Gambar 6. 19 MAPE min Kota Tuban	127
Gambar 6. 20 Hasil Ramalan Optimal Kota Tuban	128
Gambar 6. 21 Parameter optimal Kota Babat	133
Gambar 6. 22 Grafik optimal Kota Babat	134
Gambar 6. 23 MAPE min Kota Babat	134
Gambar 6. 24 Hasil Ramalan Optimal Kota Babat	135
Gambar 6. 25 Parameter optimal Kota Madiun	140
Gambar 6. 26 Grafik optimal Kota Madiun	141
Gambar 6. 27 MAPE min Kota Madiun	141
Gambar 6. 28 Hasil Ramalan Optimal Kota Madiun	142
Gambar 6. 29 Grafik <i>Training</i> Peramalan Kota Lamongan	143
Gambar 6. 30 Akurasi <i>Training</i> Peramalan Kota Lamongan	143
Gambar 6. 31 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Lamongan	144
Gambar 6. 32 Grafik <i>Training</i> Peramalan Kota Jatirogo	144
Gambar 6. 33 Akurasi <i>Training</i> Peramalan Kota Jatirogo	145
Gambar 6. 34 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Jatirogo	145
Gambar 6. 35 Grafik <i>Training</i> Peramalan Kota Pamekasan	146
Gambar 6. 36 Akurasi <i>Training</i> Peramalan Kota Pamekasan	146
Gambar 6. 37 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Pamekasan	147
Gambar 6. 38 Grafik <i>Training</i> Peramalan Kota Kediri	148
Gambar 6. 39 Akurasi <i>Training</i> Peramalan Kota Kediri	148

Gambar 6. 40 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Kediri.....	149
Gambar 6. 41 Grafik <i>Training</i> Peramalan Kota Tuban.....	149
Gambar 6. 42 Akurasi <i>Training</i> Peramalan Kota Tuban.....	150
Gambar 6. 43 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Tuban.....	150
Gambar 6. 44 Grafik <i>Training</i> Peramalan Kota Babat.....	151
Gambar 6. 45 Akurasi <i>Training</i> Peramalan Kota Babat	151
Gambar 6. 46 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Babat	152
Gambar 6. 47 Grafik <i>Training</i> Peramalan Kota Madiun.....	153
Gambar 6. 48 Akurasi <i>Training</i> Peramalan Kota Madiun ...	153
Gambar 6. 49 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Madiun	154
Gambar 6. 50 Verifikasi Program	155
Gambar 6. 51 Nilai Keluaran Program.....	156
Gambar 6. 52 Grafik Pengunjung dari Jepang ke Hongkong	157
Gambar 6. 53 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Lamongan.....	159
Gambar 6. 54 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Jatirogo	160
Gambar 6. 55 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Pamekasan.....	162
Gambar 6. 56 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Kediri.....	163
Gambar 6. 57 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Tuban.....	164
Gambar 6. 58 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Babat	166
Gambar 6. 59 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Madiun	167

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Tangerang, 27 April 1994, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh beberapa pendidikan formal yaitu; TK Islam Harapan Kita, MI Al-istiqomah pada tingkat sekolah dasar, SMPN 9 Tangerang pada tingkat sekolah menengah pertama, dan SMK Telkom Sandhy Putra Jakarta Barat pada sekolah menengah atas.

Setelah menerima kelulusan SMA pada tahun 2011, penulis mengikuti pendaftaran mahasiswa baru ITS, yang akhirnya diterima di jurusan Sistem Informasi FTIf – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 5211100175. Selama menjadi mahasiswa, penulis telah mengikuti kegiatan kemahasiswaan dan aktif sebagai anggota staff Departemen Hubungan Luar Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi (HMSI) juga kegiatan organisasi di luar kampus. Penulis juga tercatat sebagai asisten kelas pada mata kuliah Statistik, asisten kelas pada mata kuliah Kalkulus dan Aljabar Linier, dan asisten kelas pada mata kuliah Perencanaan Sumber Daya Perusahaan.

Pada Jurusan Sistem Informasi, penulis mengambil bidang minat Laboratorium Sistem Pendukung Keputusan dan Intelegensia Bisnis (Lab. SPK & IB) dengan topik Peramalan dalam pengerjaan tugas akhir. Penulis dapat dihubungi melalui email aviariska@gmail.com.

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan ini, akan dijelaskan mengenai sekilas keadaan perusahaan, masalah yang menyebabkan studi kasus ini diangkat menjadi tugas akhir, rumusan masalah dari tugas akhir ini, dan tujuan serta manfaat yang dapat diambil dari output tugas akhir ini. Penjelasan tentang hal-hal tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran umum mengenai permasalahan sehingga pemecahan masalah itu sendiri akan dapat diambil dan dipahami dengan baik

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan bisnis di Indonesia telah semakin berkembang. Hal ini menimbulkan persaingan bisnis antara satu perusahaan dan perusahaan lain yang sangat ketat. Masing-masing perusahaan berlomba-lomba untuk menjadi pemimpin pasar (*market leader*) dan mendatangkan profit yang paling besar. Begitu pula yang terjadi pada bisnis semen di Indonesia. Persaingan bisnis semen di Indonesia pada masa mendatang akan semakin kompetitif seiring dengan gencarnya penambahan pabrik baru oleh para pelaku bisnis semen di Indonesia dengan kapasitas besar dan masuknya para investor baru dari luar negeri ke bisnis ini [1]. Oleh karena itu perusahaan pun memerlukan perhitungan – perhitungan yang akurat dalam melakukan proses bisnisnya agar tidak salah langkah dalam pengambilan keputusan sehingga dapat bertahan dalam persaingan bisnis.

Peramalan atau *forecasting* merupakan aktifitas dimana perusahaan melakukan analisis untuk memperkirakan permintaan barang atau jasa di masa mendatang. Jadwal produksi, pembelian bahan baku, kebijakan persediaan dan kuota penjualan semuanya akan dipengaruhi oleh peramalan yang dilakukan oleh perusahaan. Oleh karena itu perusahaan perlu berhati-hati dalam menentukan metode peramalan yang tepat untuk perencanaan bisnisnya. Peramalan yang buruk akan

mengakibatkan perencanaan yang buruk sehingga dapat menyebabkan peningkatan biaya pengeluaran sehingga dapat mengurangi profit yang didapatkan [2].

PT Semen Indonesia (Persero), Tbk adalah perusahaan persemenan yang terkemuka di Indonesia dengan menggabungkan empat perusahaan besar di Indonesia yaitu PT Semen Gresik, PT Semen Padang, PT Semen Tonasa dan Thang Long Cement Vietnam. Beberapa produk yang dikembangkan oleh PT Semen Indonesia (Persero), Tbk antara lain Semen portland Tipe I, Semen portland Tipe II, Semen portland Tipe III, Semen portland Tipe IV, Semen portland Tipe V, Special Blended Cement, Super Masonry Cement dsb. Sebagai *market leader* bisnis persemenan di Indonesia, PT Semen Indonesia harus selalu berupaya yang terbaik untuk mempertahankan posisinya dengan selalu meningkatkan penjualan produknya seiring dengan persaingan bisnis yang sangat ketat dengan para kompetitornya. Saat ini, adanya tren penambahan pabrik baru dengan kapasitas besar oleh para perusahaan kompetitor pada daerah pemasaran PT Semen Indonesia di regional Jawa Timur (PT Semen Gresik) akan mengancam kelangsungan perusahaan. Oleh karena itu dibutuhkan manajemen yang baik dalam pelaksanaan seluruh kegiatan perencanaan dan pengawasan perusahaan. Perusahaan harus menyusun perencanaan di segala bidang, salah satunya adalah bidang penjualan dengan menyusun rencana penjualan. Rencana penjualan ini akan berbentuk peramalan penjualan untuk memperkirakan penjualan di masa yang akan datang pada periode tertentu. Peramalan penjualan akan menghasilkan suatu angka untuk memperkirakan penjualan bersih pada periode tertentu sehingga dapat dijadikan dasar bagi segenap perencanaan perusahaan. Peramalan penjualan PT Semen Indonesia (Persero), Tbk dilakukan dalam periode tahunan yang nantinya akan didokumentasikan dalam Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP). Oleh karena itu, PT Semen Indonesia khususnya pada area pemasaran Jawa Timur memerlukan metode yang tepat untuk dapat memperkirakan

penjualan sehingga dapat menjadi dasar perencanaan perusahaan yang lain.

Pada penelitian sebelumnya, Doganis (2006) melakukan penelitian bahwa metode JST memiliki sifat yang fleksible, yaitu mengikuti pola data yang ada serta memiliki tingkat akurasi yang tinggi sehingga cocok digunakan sebagai metode peramalan yang sangat efektif dan merupakan model umum yang dapat menggabungkan karakteristik data yang kompleks dan menghasilkan model *time series* yang lebih akurat dengan waktu yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan metode *time series* biasa seperti ARIMA [3]. Selain itu, pada tahun 2008 Pei Liu melakukan perbandingan metode peramalan untuk meramalkan permintaan semen di Taiwan dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan SARIMA. Pei Liu menggunakan data semen yang didapatkan dari Taiwan Cement Industry Union pada Januari 2004 sampai Maret 2005. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa metode peramalan yang memiliki nilai kesalahan paling kecil adalah metode JST. Penggunaan metode JST untuk studi kasus industri semen akan menyajikan hasil yang paling akurat dengan nilai rata-rata dalam 3% [4]. Pada tahun 2011 Mehdi Khashei dan Mehdi Bijari melakukan penelitian mengenai gabungan antara metode JST dan ARIMA, di dalam penelitian tersebut menyebutkan bahwa JST merupakan kerangka atau model komputasi yang dapat diterapkan pada berbagai permasalahan peramalan dengan hasil tingkat akurasi yang tinggi [5].

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari Kerja Praktik yang dilaksanakan selama satu setengah bulan di PT Semen Indonesia. Hasil dari Kerja Praktik yang sudah dilakukan adalah meramalkan penjualan semen non curah dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*, *Triple Exponential Smoothing*, dan *Least-Square*. Pemilihan metode dilakukan dengan melihat tingkat kesalahan dari masing-masing metode, namun tingkat kesalahan terkecil yang dihasilkan adalah dari metode *Least Square* yaitu nilai MAPE sebesar 24%. Suatu peramalan dikatakan memiliki kinerja yang sangat bagus apabila memiliki nilai MAPE dibawah 10%, dan memiliki

kinerja yang bagus apabila nilai MAPE berkisar Antara 10% sampai dengan 20% [6]. Berdasarkan tingkatan nilai MAPE, maka 24% masih tergolong memiliki kinerja yang cukup sehingga perlu mencari metode lain untuk memperkecil nilai kesalahan yang dihasilkan. Atas dasar kelebihan-kelebihan yang dimiliki metode JST, maka pada tugas akhir ini penulis mengusulkan metode JST untuk meramalkan penjualan semen non-curah (zak) sehingga berikutnya dapat dilakukan analisis perubahan pola penjualan pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Hasil yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah peramalan penjualan semen non curah PT Semen Indonesia serta analisis waktu kenaikan atau penurunan dan analisis faktor penyebab penurunan penjualan pada area penjualan area Jawa Timur untuk membantu PT Semen Indonesia area pemasaran Jawa Timur melakukan pengambilan keputusan dalam rangka bertahan dalam persaingan bisnis persemenan.

1.2 Rumusan permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, berikut adalah rumusan masalah yang dijadikan acuan dalam pembuatan tugas akhir ini:

1. Bagaimana hasil peramalan dapat menunjukkan pola penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk area penjualan Jawa Timur dengan menggunakan metode peramalan JST dari waktu ke waktu?
2. Apa faktor yang menyebabkan kenaikan atau penurunan dan kapan waktu kenaikan atau penurunan penjualan semen non curah (zak) terjadi sehingga dapat memberikan rekomendasi bagi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk?
3. Rekomendasi seperti apa yang tepat untuk dapat digunakan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dalam menangani faktor-faktor dan waktu kenaikan atau penurunan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk?

4. Model JST seperti apa yang tepat untuk dapat memodelkan kenaikan atau penurunan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero), Tbk area penjualan Jawa Timur di masa yang akan datang ?

1.3 Batasan Permasalahan

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, ada beberapa batasan masalah yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

1. Peramalan dilakukan dengan menggunakan data penjualan semen non curah (zak) pada periode bulan Januari 2012 – Juni 2014 area penjualan Jawa Timur yang berbentuk data mingguan.
2. Jenis data penjualan semen yang digunakan adalah jenis semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

1.4 Tujuan

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis hasil peramalan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero), Tbk area penjualan Jawa Timur dalam periode 1 tahun.
2. Mengetahui waktu dan faktor penyebab kenaikan atau penurunan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk sehingga dapat memberikan rekomendasi dan mengurangi kerugian perusahaan.
3. Mengetahui rekomendasi yang tepat untuk digunakan perusahaan agar dapat mengurangi kerugian perusahaan yang disebabkan oleh kenaikan atau penurunan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero), Tbk pada area penjualan Jawa Timur.
4. Memperoleh model JST yang tepat untuk dapat meramalkan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero), Tbk pada area penjualan Jawa Timur.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diberikan dari tugas akhir ini adalah:

1. Bagi mahasiswa, dapat menerapkan beberapa metode peramalan dan untuk melakukan peramalan penjualan PT Semen Indonesia (Persero), Tbk dalam lingkungan bisnis yang nyata.
2. Bagi perusahaan, dapat membantu melakukan peramalan penjualan sehingga dapat menjadi dasar untuk melakukan perencanaan perusahaan selanjutnya dan membantu dalam hal pengambilan keputusan.
3. Bagi perusahaan, dapat membantu menganalisis waktu kenaikan atau penurunan penjualan beserta faktor penyebabnya sehingga dapat memberikan rekomendasi kepada bagian penjualan area Jawa Timur.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam tugas akhir ini, sistematika penulisan laporan disesuaikan dengan pelaksanaan penelitian dan saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Penulisan ini dibagi menjadi 6 bab dan masing-masing bab terdiri dari beberapa sub bab untuk memberikan penjelasan yang lebih detail.

Tahapan penulisan laporan penelitian tugas akhir ini dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah tugas akhir, manfaat tugas akhir, tujuan tugas akhir dan sistematika penulisan yang diterapkan dalam memaparkan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan tentang referensi-referensi yang berkaitan dengan tugas akhir, antara lain uraian mengenai Penjualan, Teori Peramalan, Metode Peramalan, Metode Jaringan Syaraf Tiruan, dan Pengukuran Akurasi Peramalan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai masing-masing tahap dalam pembuatan tugas akhir, mulai dari studi literatur,

mengumpulkan data, membuat dan menerapkan metode JST untuk peramalan, validasi model, analisis waktu kenaikan dan penurunan penjualan, analisis faktor penyebab kenaikan dan penurunan penjualan, analisis rekomendasi untuk perusahaan, dan terakhir membuat laporan tugas akhir berupa buku.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN IMPLEMENTASI

Bab ini dijelaskan mengenai proses peramalan penjualan dengan JST pada perangkat lunak berbasis desktop dengan memanfaatkan *library encog java*. Pada tahapan peramalan, akan dilakukan pencarian model JST yang tepat.

BAB V UJI COBA DAN ANALISIS

Pada bab ini dijelaskan mengenai uji coba peramalan dengan menggunakan perangkat lunak yang memanfaatkan *library encog java*. Kemudian hasil yang ada akan dilakukan analisis waktu kenaikan dan penurunan penjualan, analisis faktor penyebab kenaikan dan penurunan penjualan, analisis rekomendasi untuk perusahaan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh percobaan yang telah dilakukan untuk dibandingkan dengan tujuan dan permasalahan yang sudah dibuat pada bab pendahuluan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan penjelasan mengenai teori-teori terkait bersumber dari buku, jurnal, artikel, ataupun tugas akhir terdahulu yang berfungsi sebagai dasar dalam melakukan pengerjaan tugas akhir agar dapat memahami konsep atau teori penyelesaian permasalahan yang ada. Pada bab ini diberikan uraian mengenai Penjualan, Teori Peramalan, Metode Peramalan, Metode Jaringan Syaraf Tiruan, Selang Kepercayaan dan Pengukuran Akurasi Peramalan.

2.1 Penjualan

Penjualan adalah merupakan suatu usaha terpadu untuk mengembangkan rencana-rencana strategis yang diarahkan pada pemuasan kebutuhan dan keinginan pembeli. Penjualan merupakan suatu transaksi yang bertujuan untuk mendapatkan suatu keuntungan dan merupakan suatu jantung dari suatu perusahaan [7]. Banyak faktor yang mempengaruhi penjualan yang berasal dari eksternal perusahaan maupun internal perusahaan. Faktor eksternal perusahaan meliputi kondisi pasar, segmen pasar, daya beli konsumen, kondisi ekonomi, kebutuhan konsumen dan sebagainya. Sedangkan faktor internal perusahaan dapat meliputi tingkat permodalan, kegiatan produksi, kegiatan pemasaran, kegiatan penjualan serta proses administrasi penjualan produk tersebut.

Penjualan merupakan proses bisnis inti suatu perusahaan. Masing-masing kegiatan atau proses bisnis lain di perusahaan berpengaruh sangat besar terhadap kegiatan penjualan. Selain itu faktor eksternal juga sangat mempengaruhi kegiatan penjualan di suatu perusahaan. Oleh karena besarnya pengaruh faktor internal dan eksternal dalam kegiatan penjualan maka manajemen perusahaan harus berupaya sebaik-baiknya dalam melakukan perencanaan

penjualan yang baik sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian.

2.2 Teori Peramalan

Peramalan dapat didefinisikan sebagai alat atau teknik untuk memprediksi atau memperkirakan suatu nilai pada masa mendatang dengan memperhatikan data atau informasi yang relevan, baik data atau informasi masa lalu maupun data atau informasi saat ini menggunakan kerangka kerja atau teknik kuantitatif yang baku dan kaidah yang dapat dijelaskan secara matematik maupun statistik [8]

Peramalan dapat diperoleh menggunakan dua metode yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Pada dasarnya, teknik kualitatif menitikberatkan pada intuisi atau pendapat para pakar sehingga cara ini sering disebut dengan teknik intuisi (*judgemental technique*). Sedangkan metode kuantitatif menitikberatkan peramalan menggunakan metode statistik dan matematik. Beberapa teknik kuantitatif yang ada adalah teknik *time series* dan analisis regresi. Teknik *time series* adalah suatu teknik yang mempertimbangkan data *time series* untuk meramalkan variabel yang diinginkan untuk masa yang akan datang. Data *time series* adalah data pada masa lalu yang diurutkan berdasarkan urutan waktu yang dikumpulkan secara periodik dan sistematis [8]. Ada empat pola data yang menjadi dasar peramalan dengan model ini, yaitu pola musiman, siklis, *trend*, dan *irregular*. Pola musiman merupakan fluktuasi dari data yang terjadi secara periodik dalam kurun waktu satu tahun, seperti triwulan, kuartalan, bulanan, mingguan, atau harian. Pola siklis merupakan fluktuasi dari data untuk waktu yang lebih dari satu tahun. Pola ini sulit dideteksi dan tidak dapat dipisahkan dari pola *trend*. Pola *trend* merupakan kecenderungan arah data dalam jangka panjang, dapat berupa kenaikan maupun penurunan. Sedangkan pola *irregular* merupakan kejadian yang tidak terduga dan bersifat acak, tetapi

kemunculannya dapat mempengaruhi fluktuasi data *time series*.

Pada dasarnya terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan dalam membuat suatu ramalan untuk menjamin efektifitas dan efisiensi dari sistem peramalan [9], yaitu :

- a. Menentukan tujuan dari peramalan.
- b. Memilih item *independent demand* yang akan diramalkan.
- c. Menentukan horison waktu dari peramalan (jangka pendek, jangka menengah atau jangka panjang).
- d. Memilih metode peramalan.
- e. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan.
- f. Validasi metode peramalan.
- g. Membuat peramalan.
- h. Implementasi hasil-hasil peramalan.
- i. Verifikasi peramalan.

2.3 Metode-Metode Peramalan

Secara umum peramalan dilakukan dengan menggunakan dua metode yang dibagi dalam dua kategori yaitu peramalan bersifat subjektif (kualitatif) dan peramalan bersifat objektif (kuantitatif).

2.3.1 Metode Peramalan Kualitatif

Peramalan ini lebih menekankan kepada keputusan-keputusan hasil diskusi, pendapat pribadi seseorang, dan intuisi yang meskipun kelihatan kurang ilmiah, tetapi dapat memberikan hasil yang baik. Beberapa model peramalan digolongkan sebagai model kualitatif menurut Bambang Soepeno tahun 2012, yaitu :

- a. Dugaan manajemen (*management estimate*), di mana peramalan semata-mata berdasarkan pertimbangan manajemen, umumnya oleh manajemen senior. Metode ini akan cocok dalam situasi yang sangat sensitif

terhadap intuisi dari satu atau kelompok kecil orang yang karena pengalamannya mampu memberikan opini yang kritis dan relevan. Teknik ini akan dipergunakan dalam situasi di mana tidak ada alternatif lain dari model peramalan yang dapat diterapkan.

- b. Riset pasar (*market research*), merupakan metode peramalan berdasarkan hasil-hasil survey pasar yang dilakukan tenaga-tenaga pemasar produk atau yang mewakilinya. Metode ini akan menjaring informasi dari pelanggan atau pelanggan potensial (konsumen) berkaitan dengan rencana pembelian mereka di masa mendatang. Riset pasar tidak hanya akan membantu peramalan, tetapi juga untuk meningkatkan desain produk dan perencanaan untuk produk-produk baru.
- c. Metode Delphi, merupakan cara sistematis untuk mendapatkan keputusan bersama dari suatu grup yang terdiri dari para ahli dan berasal dari beberapa disiplin ilmu yang berbeda dan masing-masing mereka diminta pendapatnya secara terpisah, semacam kuisioner, dan hasilnya kemudian dianalisa untuk dibuat suatu peramalan.
- d. Analogi historis (*historical analogy*), merupakan teknik peramalan berdasarkan pola data masa lalu dari produk-produk yang dapat disamakan secara analogi, misalnya peramalan untuk pengembangan pasar televisi multisistem menggunakan model permintaan televisi hitam putih atau berwarna biasa. Analogi historis cenderung akan menjadi terbaik untuk penggantian produk di pasar dan apabila terdapat hubungan substitusi langsung dari produk dalam pasar itu. Pada dasarnya metode kualitatif ditujukan untuk peramalan terhadap produk baru, pasar baru, proses baru, perubahan sosial masyarakat, perubahan teknologi, atau penyesuaian terhadap ramalan-ramalan berdasarkan metode kuantitatif.

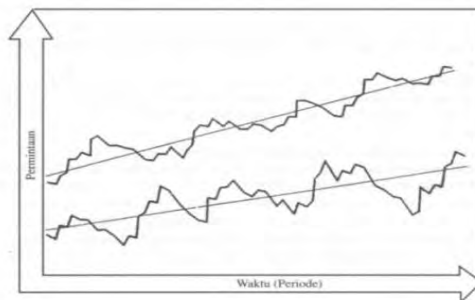
2.3.2 Metode Peramalan Kuantitatif

Metode ini merupakan prosedur peramalan yang mengikuti aturan-aturan matematis dan statistik dalam menunjukkan hubungan antara permintaan dengan satu atau lebih variabel yang mempengaruhinya. Metode ini terbagi dua, yaitu :

a. Metode Intrinsik (*time series*)

Metode ini membuat peramalan hanya berdasarkan pada proyeksi permintaan historis tanpa mempertimbangkan faktor-faktor eksternal yang mungkin memengaruhi besarnya permintaan. Metode ini hanya cocok untuk peramalan jangka pendek pada kegiatan produksi. Metode ini dipengaruhi oleh 4 komponen, yaitu :

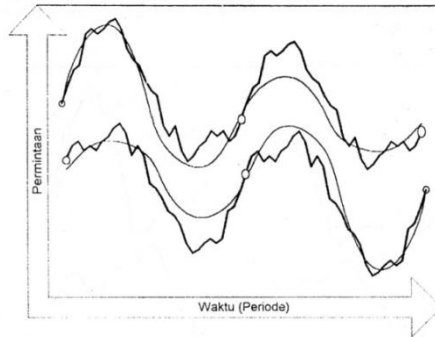
- *Trend*/kecenderungan (T), merupakan sifat dari permintaan di masa lalu terhadap waktu terjadinya apakah permintaan tersebut cenderung naik, turun, atau konstan. Peramalan yang sesuai adalah metode regresi linier, *exponential smoothing*. Pola data *trend* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Fluktuasi Permintaan Berpola *Trend*

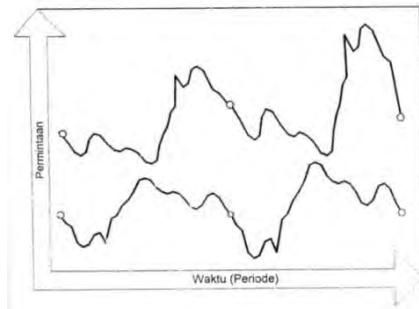
- *Cycle*/Siklus (C), yaitu permintaan suatu produk dapat memiliki siklus yang berulang secara

periodik. Biasanya lebih dari satu tahun, sehingga pola ini tidak perlu dimasukkan dalam ramalan jangka pendek. Pola ini amat berguna untuk peramalan jangka menengah dan jangka panjang. Pola data *cycle* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



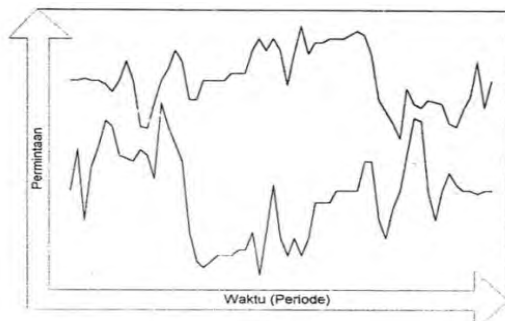
Gambar 2. 2 Fluktuasi Permintaan Berpola Siklus

- *Season/Pola Musiman (S)*. Fluktuasi permintaan suatu produk dapat naik turun di sekitar garis *trend*, dan biasanya berulang setiap tahun. Pola ini biasanya disebabkan oleh faktor cuaca, musim liburan panjang, dan hari raya keagamaan yang akan berulang secara periodik setiap tahunnya. Pola data *season* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Fluktuasi Permintaan Berpola Musiman

- *Random/Variasi Acak (R)*. Permintaan suatu produk dapat mengikuti pola variasi secara acak karena faktor-faktor adanya bencana alam, bangkrutnya perusahaan pesaing, promosi khusus, dan kejadian-kejadian lainnya yang tidak mempunyai pola tertentu. Variasi acak ini diperlukan dalam rangka menentukan persediaan pengaman untuk mengantisipasi kekurangan persediaan bila terjadi lonjakan permintaan. Pola data *random* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Fluktuasi Permintaan Berpola Acak

b. Metode Ekstrinsik (*causal*)

Metode ini mempertimbangkan faktor-faktor eksternal yang mungkin dapat mempengaruhi besarnya permintaan di masa mendatang dalam model peramalannya. Metode ini cocok untuk peramalan jangka panjang karena dapat menunjukkan hubungan sebab akibat yang jelas dalam hasil peramalannya dan dapat memprediksi titik-titik perubahan.

2.4 Metode Jaringan Syaraf Tiruan

2.4.1 Jaringan Syaraf Tiruan

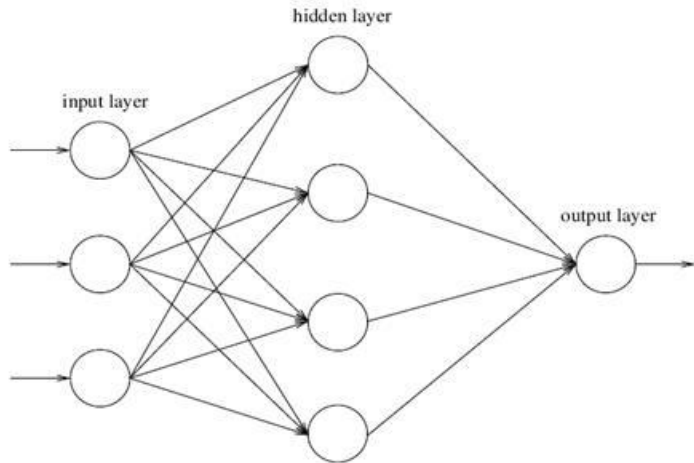
Artificial Neural Network atau Jaringan Saraf Tiruan merupakan teknologi yang digunakan untuk memprediksi, dan mengklaster, mengklasifikasi data dengan pola data yang tidak normal [10]. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan suatu struktur komputasi yang dikembangkan berdasarkan proses sistem jaringan syaraf biologi dalam bentuk fungsi matematika yang menjalankan proses perhitungan secara paralel [11].

Secara umum *Artificial Neural Network* atau Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia. JST merupakan sistem adaptif yang dapat merubah strukturnya untuk memecahkan permasalahan berdasarkan informasi yang mengalir melalui jaringan tersebut, dimana informasi yang mengalir memiliki masukan dan keluaran. Seluruh proses yang berlangsung pada setiap elemen pemroses harus benar-benar dilakukan secara lokal, yaitu keluaran hanya bergantung pada nilai masukan pada saat itu yang diperoleh melalui koneksi dan nilai yang tersimpan dalam memori lokal.

Pemodelan struktur pemrosesan informasi dilakukan dengan menentukan pola hubungan yang umum (*layer*). Setiap lapisan terdiri atas kumpulan neuron yang tersusun dan

memiliki fungsi tertentu. Struktur lapisan JST dapat dilihat pada Gambar 2.5. Lapisan tersebut terdiri dari:

- a. Lapisan Masukan (*Input Layer*)
Lapisan masukan ini berfungsi sebagai penghubung jaringan ke sumber data, dengan kata lain lapisan ini menerima data dari jaringan syaraf luar.
- b. Lapisan Tersembunyi (*Hidden Layer*)
Suatu jaringan dapat memiliki lebih dari satu lapisan tersembunyi atau bahkan bias juga tidak memilikinya sama sekali. Lapisan tersembunyi menerima dan mengirim sinyal ke jaringan syaraf dimana unit-unit lapisan tersembunyi dipengaruhi oleh masukan dan bobot dari koneksi antara lapisan masukan dan lapisan tersembunyi.
- c. Lapisan Keluaran (*Output Layer*)
Lapisan keluaran akan mengirimkan data ke jaringan syaraf. Keluaran yang akan dihasilkan bergantung pada lapisan tersembunyi dan bobot dari koneksi antara lapisan tersembunyi dengan lapisan keluaran. Lapisan ini sudah dianggap sebagai hasil dari proses.



Gambar 2. 5 Struktur Jaringan Syaraf Tiruan

Secara umum, terdapat tiga jenis jaringan syaraf berdasarkan jenis *network*-nya, yaitu *Single-Layer Neural*, *Multilayer Perceptron Neural Network*, dan *Recurrent Neural Networks* [12]. Salah satu yang paling populer dari ketiga jenis jaringan syaraf adalah model *Multilayer Perceptron Neural Network* dengan algoritma *Backpropagation*. Arsitektur *Multilayer Perceptron Neural Network* terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan masukan, lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran. Di dalam setiap lapisan terdapat satu atau lebih *neuron* yang terhubung dengan *neuron* di lapisan lain yang terdekat. Koneksi antara setiap lapisan sering disebut dengan bobot (w) dan bias (θ) [13]. Pembelajaran atau pelatihan JST dikelompokkan menjadi 3 [14], yaitu:

a. *Supervised Learning*

Pada metode *supervised learning*, setiap pola yang diberikan kedalam jaringan syaraf tiruan telah diketahui keluarannya. Selisih antara pola keluaran yang sebenarnya dengan pola keluaran yang

dikehendaki (keluaran target) yang disebut dengan kesalahan digunakan untuk mengoreksi bobot jaringan syaraf tiruan sehingga jaringan syaraf tiruan mampu menghasilkan keluaran sedekat mungkin dengan pola target yang telah diketahui oleh jaringan syaraf tiruan. Contoh algoritma jaringan syaraf tiruan yang menggunakan metode ini adalah : *Hebbian, Perceptron, ADALINE, Boltzman, Hopfield, Backpropagation*.

b. *Unsupervised Learning*

Pada metode *unsupervised learning*, tidak memerlukan target keluaran. Pada metode ini tidak dapat ditentukan hasil seperti apakah yang diharapkan selama proses pembelajaran. Selama proses pembelajaran, nilai bobot disusun dalam suatu *range* tertentu tergantung pada nilai masukan yang diberikan. Tujuan pembelajaran ini adalah mengelompokkan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu. Pembelajaran ini biasanya sangat cocok untuk klasifikasi pola. Contoh algoritma jaringan syaraf tiruan yang menggunakan metode ini adalah : *Competitive, Hebbian, Kohonen, LVQ (Learning Vector Quantization), Neocognitron*.

c. *Hybrid Learning*

Metode *hybrid learning* merupakan kombinasi dari metode *supervised learning* dan *unsupervised learning*, sebagian dari bobot-bobotnya ditentukan melalui *supervised learning* dan sebagian lainnya melalui *unsupervised learning*. Contoh algoritma jaringan syaraf tiruan yang menggunakan metode ini adalah algoritma RBF.

2.4.2 Metode Backpropagation

Backpropagation merupakan salah satu metode pelatihan dari jaringan syara tiruan, *backpropagation*

menggunakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan digunakan oleh *Multilayer Perceptron Neural Network* dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot dan bias yang ada pada lapisan tersembunyi [15]. *Backpropagation* adalah pelatihan jenis *supervised* dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata [16]. Berikut merupakan beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum menjalankan metode *backpropagation* [17]:

- a. Penentuan Jumlah Lapisan Tersembunyi
Jumlah lapisan tersembunyi tidak dapat di prediksi secara pasti, namun berdasarkan literatur jumlah lapisan tersembunyi $2n+1$ dimana n merupakan jumlah dari lapisan masukan, 75% dari kuantitas lapisan masukan, 50% dari kuantitas dari lapisan masukan dan lapisan keluaran [18].
- b. Penentuan Bobot dan Bias Awal
Penentuan nilai bobot awal dilakukan secara acak dari -0.5 sampai dengan 0.5 [13]. Pemberian nilai pada masing-masing bobot harus berbeda untuk menghindari kerancuan pada saat pelatihan.
- c. *Learning Rate* (η)
Learning rate (η) merupakan faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas dan konvergensi pada saat proses pelatihan algoritma *backpropagation*. Nilai α yang terlalu besar dapat menyebabkan meningkatnya kecepatan dalam menemukan nilai performasi kesalahan yang diinginkan. Sebaliknya jika nilai η terlalu kecil maka dapat memperlambat proses pelatihan. Pada dasarnya nilai η bernilai 0.0 sampai dengan 1.0 [13].
- d. Momentum (α)
Nilai α berfungsi mempercepat pencarian nilai bobot dan memastikan proses penyesuaian bobot harus tetap ke arah yang sama untuk meminimalisir tingkat

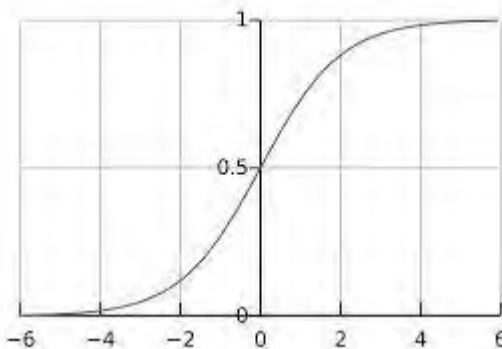
kesalahan. Pada dasarnya nilai α bernilai 0.5 sampai dengan 0.9 [19].

2.4.3 Fungsi Aktivasi Pada *Backpropagation*

Fungsi aktivasi pada *backpropagation* digunakan untuk memberikan nilai ramalan (*forecasted value*) pada setiap lapisan agar menghasilkan suatu nilai keluaran. Dalam kaitannya dengan peramalan, fungsi aktivasi akan memberikan nilai ramalan (*forecasted value*) hasil dari perhitungan yang dikenakan terhadap semua neuron dalam jaringan dengan kata lain, fungsi aktivasi membatasi rentang nilai keluaran dari *neuron* [20]. Berikut merupakan tipe dari fungsi aktivasi berdasarkan batasan keluaran yang dihasilkan:

a. *Unipolar Sigmoid*

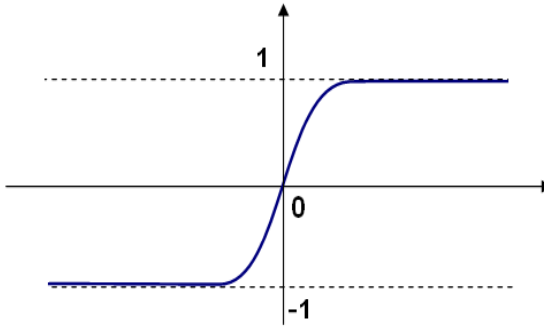
Fungsi aktivasi *unipolar sigmoid* cocok digunakan untuk jaringan syaraf tiruan yang menggunakan algoritma *backpropagation* dengan rentang 0 sampai dengan 1, sehingga tidak disarankan untuk menggunakan fungsi aktivasi ini jika nilai keluaran yang dikeluarkan bernilai negatif. Ilustrasi fungsi aktivasi *unipolar sigmoid* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Fungsi Aktivasi *Unipolar Sigmoid*

b. *Bipolar Sigmoid*

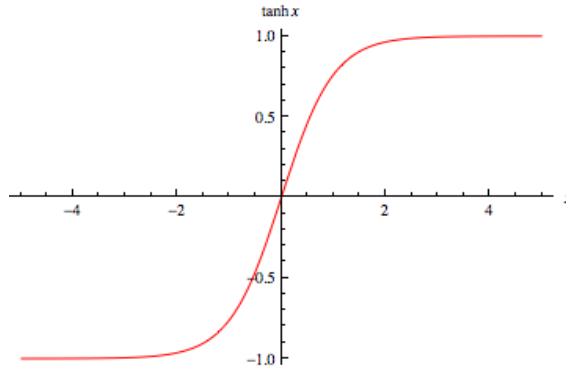
Fungsi aktivasi *bipolar sigmoid* merupakan pengembangan dari fungsi aktivasi *unipolar sigmoid* dengan perbedaan rentang yang digunakan, yaitu dari -1 sampai dengan 1. Ilustrasi fungsi aktivasi *bipolar sigmoid* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Fungsi Aktivasi *Bipolar Sigmoid*

c. *Hyperbolic Tangent*

Fungsi aktivasi *hyperbolic tangent* merupakan rasio pembagian antara fungsi *hyperbolic sine* dan fungsi *hyperbolic cosin*. Ilustrasi fungsi aktivasi *hyperbolic tangent* dapat dilihat pada Gambar 2.8. Jika dilihat pada Gambar 2.8 menunjukkan bahwa fungsi aktivasi *hyperbolic tangent* sama dengan fungsi aktivasi *bipolar sigmoid* yaitu memiliki rentang keluaran -1 sampai dengan 1.



Gambar 2. 8 Fungsi Aktivasi *Hyperbolic Tangent*

2.4.4 Algoritma Backpropagation

Algoritma *backpropagation* terdiri dari 3 proses yaitu fase maju (*feed-forward*), fase mundur (*backpropagation*) dan fase modifikasi bobot. Algoritma pembelajarannya adalah sebagai berikut [13]:

1. Langkah 0 :
Langkah ini memberikan nilai bobot (w) dan bias (θ) secara random dengan nilai 0.5 sampai dengan -0.5.
2. Langkah 1 :
Selama kondisi berhenti masih belum terpenuhi, laksanakan langkah sampai langkah 10
3. Langkah 2 :
Untuk setiap pasangan pelatihan, kerjakan langkah 3 sampai langkah 9

Fase maju (*feed-forward*)

4. Langkah 3 :

Setiap lapisan masukan (X_i , $i=1,2,3,\dots,n$) menerima masukan x_i dan menyebarkan sinyal tersebut ke seluruh lapisan tersembunyi.

5. Langkah 4 :

Setiap lapisan tersembunyi (Z_i , $j=1,2,3,\dots,p$) dihitung nilai masukan dengan menggunakan nilai bobotnya:

$$Z_{\text{masukan } j} = \sum wX \quad (2.1)$$

Kemudian dengan menggunakan fungsi *sigmoid*, maka akan mendapatkan nilai dari *node* lapisan tersembunyi yaitu:

$$Z = \frac{1}{1+e^{-z_{\text{masukan}}}} \quad (2.2)$$

6. Langkah 5 :

Untuk setiap lapisan keluaran (Y_k , $k=1,2,3,\dots,m$) dihitung nilai masukannya. Masing-masing masukan dari lapisan tersembunyi (Z) akan dikalikan dengan bobot masing-masing dan ditambah dengan nilai bias.

$$Y_{\text{masukan}} = \sum wZ + \theta \quad (2.3)$$

Kemudian dengan menggunakan fungsi *sigmoid*, maka didapatkan nilai *node* lapisan keluaran yaitu:

$$Y = \frac{1}{1+e^{-y_{\text{masukan}}}} \quad (2.4)$$

Fase mundur (*backpropagation*)

7. Langkah 6 :

Untuk setiap lapisan keluaran (Y_k , $k=1,2,3,\dots,m$) menerima target pola yang sesuai dengan pola masukan. Kemudian tentukan kesalahan pada masing-masing *node* di lapisan keluaran.

$$\text{Error_Y} = Y(1-Y)(T-Y) \quad (2.5)$$

dengan T merupakan nilai pada kelas target.

8. Langkah 7 :

Menentukan kesalahan pada masing-masing *node* lapisan tersembunyi

$$\text{Error_W} = Y(1-Y)(\text{Error_Y})(w) \quad (2.6)$$

Fase memperbaharui bobot dan bias

9. Langkah 8 :

Menentukan pertambahan bobot (Δw)

$$\Delta w = \eta \cdot \text{Error_W} \cdot \text{nilai_masukan}, \quad (2.7)$$

Dimana nilai_masukan sama dengan Y_masukan jika bobot menuju lapisan keluaran, sedangkan jika bobot menuju lapisan tersembunyi maka nilai_masukan sama dengan Z_masukan.

10. Langkah 9 :

Selanjutnya memperbaharui bobot

$$w_{\text{baru}} = w_{\text{lama}} + \Delta w \quad (2.8)$$

memperbaharui bias

$$\Delta \theta = \eta \cdot \text{Error_W} \quad (2.9)$$

$$\theta_{\text{baru}} = \theta_{\text{lama}} + \Delta \theta \quad (2.10)$$

11. Langkah 10 :

Menguji apakah kondisi berhenti sudah terpenuhi. Kondisi berhenti ini terpenuhi jika nilai kesalahan yang dihasilkan lebih kecil dari nilai kesalahan referensi.

2.5 Selang Kepercayaan Peramalan

Pada dasarnya suatu peramalan mempunyai nilai-nilai yang dapat menjadi suatu bahan pendukung keputusan selain hasil peramalan itu sendiri. Nilai-nilai itu dikenal sebagai nilai optimis, pesimis, dan most likely yang secara umum dinakan sebagai selang kepercayaan. Berikut penjelasannya :

- Optimis merupakan nilai yang diharapkan pada periode kedepan [17]. Nilai ini diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.11.

- Pesimis merupakan nilai terendah yang masih dapat diterima jika muncul pada periode berikutnya [17]. Nilai ini diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.12.
- Most likely merupakan nilai rata-rata dari data-data sebelumnya [17]. Nilai ini dapat dilihat pada persamaan 2.14.

$$Optimis = \hat{y} + t_{\alpha/2}^{n-2} SSE \sqrt{distance_value} \quad (2.11)$$

$$Pesimis = \hat{y} - t_{\alpha/2}^{n-2} SSE \sqrt{distance_value} \quad (2.12)$$

,dimana

$$SSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{(n-2)}} \quad (2.13)$$

$$Distance_{value} = \frac{1}{n} + \frac{(x_n - \bar{x})^2}{\sum_{i=0}^n x^2 - \frac{(\sum_{i=0}^n x_i)^2}{2}} \quad (2.14)$$

Sebagai contoh dapat dibaratkan sebuah peramalan harga bahan bakar minyak yang saat ini berharga Rp.4500 per liter. Dengan menggunakan data histori sebelumnya dapat ditentukan nilai optimis dan pesimis dari harga bahan bakar beberapa bulan ke depan. Dengan mengambil sudut pandang sang penjual, maka harga bahan bakar dapat bernilai optimis Rp.6000 dengan catatan masih untung, dan jika turun berkisar Rp. 3000.

2.6 Pengukuran Akurasi Peramalan

Akurasi peramalan akan diukur dengan menggunakan fungsi *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

2.5.1 Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara sistematis MAD dirumuskan sebagai berikut :

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (2.15)$$

di mana :

A_t = permintaan aktual pada periode $-t$

F_t = peramalan permintaan pada periode $-t$

n = jumlah periode peramalan yang terlibat

2.5.2 Root Mean Square Error (RMSE)

RMSE biasanya digunakan untuk mengevaluasi kinerja model dalam hal kesesuaian dengan data atau meramalkan data. RMSE menghitung selisih antara nilai yang diprediksi oleh model dan nilai sebenarnya RMSE tidak memiliki standard nilai minimal untuk mengetahui kinerja model, berbeda dengan MAPE [21]. Secara sederhana, RMSE merupakan metode untuk menghitung bias dalam model peramalan. Rumus untuk RMSE adalah sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - f_t)^2}{n}} \quad (2.16)$$

Di mana:

n = nilai periode waktu

x_t = nilai sebenarnya pada periode ke- t

f_t = nilai peramalan pada periode ke- t

2.5.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE menunjukkan akurasi peramalan dalam bentuk persentase. Perhitungan akurasi dengan MAPE biasanya lebih banyak dipakai karena mudah dibaca (karena dalam bentuk persentase). Suatu peramalan dikatakan memiliki kinerja yang sangat bagus apabila memiliki nilai MAPE dibawah 10%, dan memiliki kinerja yang bagus apabila nilai MAPE berkisar Antara 10% sampai dengan 20% [6]. Rumus untuk MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \quad (2.17)$$

Di mana:

n = nilai periode waktu

A_t = nilai sebenarnya pada periode ke- t

F_t = nilai peramalan pada periode ke- t

BAB III

METODE Pengerjaan Tugas Akhir

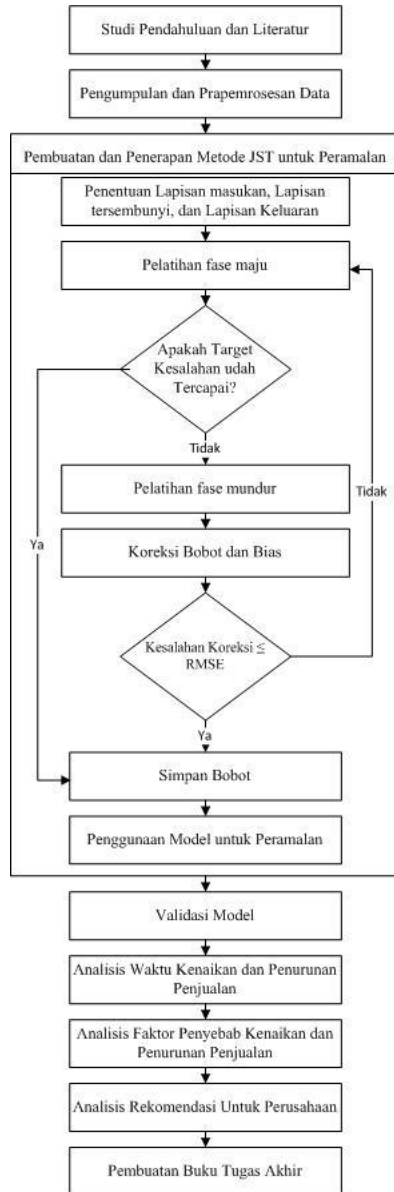
Dalam bab ini dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang digunakan untuk membahas permasalahan tugas akhir. Metodologi pengerjaan tugas akhir ditunjukkan dalam Gambar 3.1. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir adalah studi pendahuluan dan literature, pengumpulan dan pra-pemrosesan data, pembuatan dan penerapan metode JST untuk peramalan, validasi model, analisis waktu kenaikan atau penurunan penjualan, analisis faktor penyebab kenaikan atau penurunan penjualan, analisis rekomendasi untuk perusahaan dan penyusunan tugas akhir. Secara keseluruhan metodologi yang digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan tersebut dijabarkan pada gambar 3.1 .

3.1 Studi Pendahuluan dan Literatur

Langkah pertama pengerjaan tugas akhir ini adalah dengan melakukan studi pendahuluan dan literatur. Studi literatur yang dilakukan adalah pembelajaran dan pemahaman literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang sudah dirumuskan di rumusan masalah. Beberapa yang akan dipelajari seperti teori penjualan, teori peramalan, metode-metode peramalan, cara melakukan peramalan dengan menggunakan JST, dan pengukuran akurasi peramalan.

3.2 Pengumpulan dan Pra-pemrosesan Data

Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan dan pra-pemrosesan data. Data yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah data realisasi penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero), Tbk pada area penjualan Jawa Timur. Periode historis data yang digunakan yaitu periode mingguan untuk bulan Januari 2012 – Juni 2014.



Gambar 3. 1 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

3.3 Pembuatan dan Penerapan Metode JST untuk Peramalan

Dalam pembuatan dan penerapan metode JST, penulis akan menggunakan data yang telah didapatkan dan diolah sebelumnya menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.

3.3.1 Penentuan Lapisan Masukan, Lapisan Tersembunyi, dan Lapisan Keluaran

Tahapan pertama dalam pembuatan dan penerapan metode JST untuk peramalan adalah menentukan lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran. *Node* pada lapisan masukan berisi data aktual penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pada lapisan tersembunyi akan terdiri dari 1 lapisan, lapisan ini berisi *node* dengan fungsi aktivasi *sigmoid bipolar*. Lapisan keluaran berisi *node* dengan data hasil peramalan penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

3.3.2 Pelatihan Fase Maju

Tahapan kedua dalam pembuatan dan penerapan metode JST untuk peramalan adalah pelatihan fase maju. Pelatihan fase maju ini dilakukan sesuai dengan penjelasan yang sudah dilakukan sebelumnya.

3.3.3 Pelatihan Fase Mundur

Tahapan ketiga dalam pembuatan dan penerapan metode JST untuk peramalan adalah pelatihan fase mundur. Pelatihan fase mundur ini dilakukan sesuai dengan penjelasan yang sudah dilakukan sebelumnya.

3.3.4 Koreksi Bobot dan Bias

Tahapan keempat dalam pembuatan dan penerapan metode JST untuk peramalan adalah mengoreksi atau memperbaharui bobot dan bias. Mengoreksi atau memperbaharui bobot dan bias ini dilakukan sesuai dengan

penjelasan yang sudah dilakukan sebelumnya. Tujuan tahapan mengoreksi atau memperbaharui bobot dan bias ini adalah untuk memperkecil kesalahan yang dihasilkan. Tahapan kedua, ketiga dan keempat akan terus dilakukan jika kesalahan yang terjadi masih besar dan masih melebihi dari batas toleransi yang diberikan.

3.3.5 Simpan Bobot

Tahapan kelima adalah penyimpanan bobot. Tahapan ini merupakan tahapan penyimpanan bobot dan bias dari tahapan kedua, ketiga, dan keempat yang sudah memiliki nilai kesalahan terkecil sehingga dapat mengeluarkan hasil peramalan penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yang lebih baik.

3.3.6 Penggunaan Model untuk Peramalan

Tahap keenam adalah menggunakan model yang diperoleh untuk melakukan peramalan. Peramalan dilakukan pada data dan bobot yang telah melalui pelatihan fase maju, pelatihan fase mundur, koreksi bobot dan bias, dan menyimpan bobot yang memiliki kesalahan terkecil.

3.4 Validasi Model

Langkah selanjutnya adalah validasi model. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil peramalan sudah sesuai dengan yang diharapkan dengan menghitung nilai error peramalan menggunakan metode MAPE.

3.5 Analisis Waktu Peningkatan atau Penurunan Penjualan

Setelah mengetahui hasil peramalan dengan menggunakan metode JST, selanjutnya akan dianalisis waktu kenaikan dan penurunan penjualan berdasarkan hasil peramalan dibandingkan dengan data aktual yang ada. Hasil analisis waktu kenaikan atau penurunan penjualan ini juga akan disimpulkan sesuai dengan keadaan penjualan semen non-curah (zak) PT

Semen Indonesia (Persero), Tbk di lapangan yang dipaparkan oleh narasumber yang bersangkutan di perusahaan.

3.6 Analisis Faktor Penyebab Peningkatan atau Penurunan Penjualan

Setelah mengetahui waktu kenaikan atau penurunan penjualan semen non-curah (zak) akan diidentifikasi faktor penyebab kenaikan atau penurunan penjualan. Faktor penyebab kenaikan atau penurunan penjualan akan disimpulkan sesuai dengan keadaan penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero), Tbk di lapangan yang dipaparkan oleh narasumber yang bersangkutan di perusahaan.

3.7 Analisis Rekomendasi untuk Perusahaan

Setelah mengetahui faktor-faktor penyebab kenaikan atau penurunan penjualan semen non-curah (zak) maka akan dianalisis rekomendasi atau penanganan yang akan dilakukan oleh perusahaan untuk mengurangi kerugian dari hasil penjualan semen non-curah (zak). Analisis rekomendasi atau penanganan selanjutnya yang dilakukan oleh perusahaan akan didiskusikan dengan narasumber yang bersangkutan di perusahaan.

3.7 Penyusunan Buku Tugas Akhir

Langkah terakhir adalah melakukan penyusunan buku tugas akhir. Langkah ini dilakukan setelah semua langkah sebelumnya selesai dilakukan. Buku ini berisi penjelasan dokumentasi langkah-langkah pengerjaan tugas akhir secara rinci beserta dengan hasil yang dikeluarkan dan kesimpulannya sehingga dapat memberikan informasi yang berguna bagi pembaca.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

PERANCANGAN

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana pengolahan data dan implementasi yang didapatkan dari pengumpulan data peramalan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk area penjualan Jawa Timur periode bulan Januari 2012 – Juni 2014 yang berbentuk data mingguan.

4.1 Pengumpulan dan Pra-pemrosesan Data

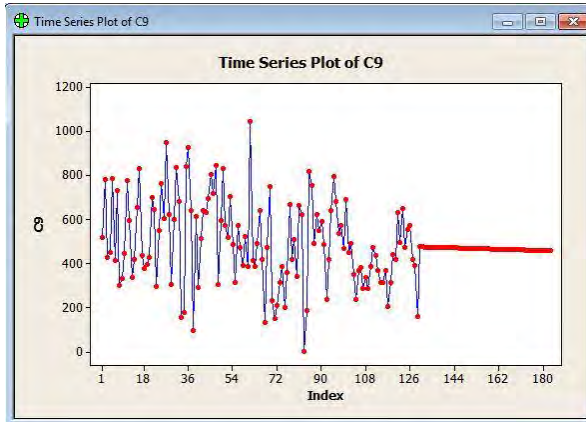
Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data unruk pengerjaan tugas akhir. Data yang digunakan sebagai data masukan dalam model adalah data penjualan semen non curah (zak) pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk area penjualan Jawa Timur.

4.1.1 Gambaran Data Masukan

Data penjualan semen zak PT Semen Indonesia memiliki entri sebanyak 907 entri dalam periode harian selama Januari 2012-Juni 2014. Penjualan semen tidak terjadi setiap hari, oleh karena itu data dalam periode harian selama Januari 2012-Juni 2014 tidak terisi setiap harinya. Periode harian selama Januari 2012-Juni 2014 tidak dapat digunakan sebagai data peramalan karena dapat membuat hasil peramalan menjadi tidak valid. Penulis memilih untuk menggunakan data dengan periode mingguan karena penjualan semen di setiap kota pasti terjadi disetiap minggunya. Data periode harian diolah sehingga menghasilkan data dalam periode mingguan. Terdapat 129 entri sesuai dengan jumlah minggu selama periode Januari 2012-Juni 2014. Per entri data menunjukkan jumlah satuan ton semen yang terpakai setiap minggunya. Dari total penjualan per minggu terdapat 9 daerah yang memiliki total penjualan kurang dari 10.000 dalam kurun waktu Januari 2012-Juni 2014, sehingga 9 daerah tersebut tidak diikutsertakan dalam proses peramalan. Gambar 4.1 merupakan data penjualan semen zak

PT Semen Indonesia periode mingguan selama Januari 2012- Juni 2014.

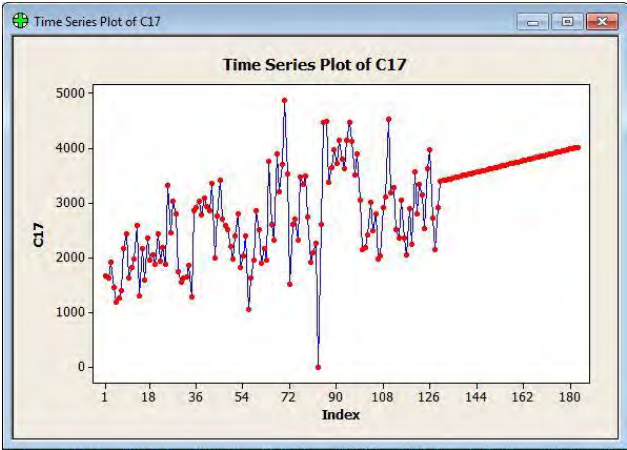
Untuk melihat pola data, maka dilakukan plotting data. Gambar 4.2 – 4.37 merupakan *time series* plot untuk data penjualan semen per kota



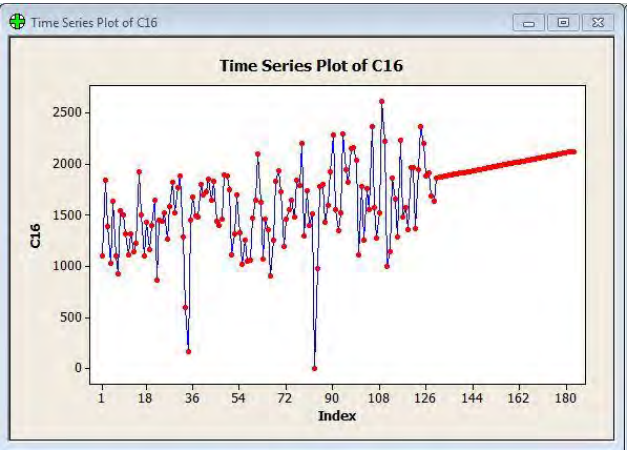
Gambar 4. 2 *Time Series* Plot kota Babat

Periode	GRESIK	SURABAYA	SIDOARJO	MOJOKERTO	PASURUAN	BLITAR	MALANG	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	SOKO RENGEL	JATIROGO	BOJONEGORO	JOMBANG	NGANJUK	KEDIRI
1	1,770.13	5,909.75	3,553.38	758.63	2,567.25	1,721.13	5,675.25	1,883.00	519.75	1,583.75	227.50	231.88	1,749.13	2,618.88	1,013.25	2,261.00
2	1,886.50	7,833.00	4,356.63	1,032.50	2,228.63	1,805.13	6,959.75	1,876.00	784.00	1,239.00	183.75	52.50	1,885.63	2,166.50	776.13	2,786.00
3	2,137.63	7,780.50	4,431.88	910.00	2,031.75	1,133.13	6,485.50	1,591.63	428.75	1,103.38	157.50	26.25	1,679.13	2,342.38	935.38	1,498.00
4	1,023.75	5,731.25	4,530.75	767.38	1,897.88	917.88	4,690.88	1,705.38	452.38	1,337.00	179.38	105.00	1,087.63	1,763.13	776.13	1,225.00
5	1,431.50	5,502.88	4,488.75	871.50	2,392.25	1,503.25	6,328.00	2,252.25	789.25	1,183.88	131.25	52.50	1,818.25	1,840.13	901.25	2,169.13
6	1,605.63	5,820.50	3,482.50	1,009.75	1,563.63	1,597.75	4,543.00	1,435.88	414.75	878.50	105.00	183.75	1,260.00	2,105.25	858.38	2,385.25
7	2,116.63	6,721.75	4,357.50	1,204.00	2,079.88	2,396.63	5,669.13	2,308.25	735.88	1,692.25	78.75	26.25	2,197.13	2,616.25	1,217.13	3,283.00
8	1,506.75	7,919.63	4,649.75	978.25	2,577.75	1,960.00	7,056.00	2,281.13	299.25	1,686.13	26.25	105.00	1,709.75	2,306.50	583.63	2,811.38
9	1,575.00	6,893.25	3,944.50	850.50	3,477.25	1,888.25	6,181.88	1,736.00	332.50	845.25	-	183.75	828.63	3,187.63	891.63	2,318.75
10	1,599.50	6,192.38	3,902.50	1,015.88	1,946.00	1,526.00	5,901.88	1,333.50	446.25	1,086.93	157.50	78.75	1,606.50	1,894.38	866.25	2,580.38
11	1,549.63	7,396.38	3,522.75	1,398.25	2,532.25	1,870.75	6,662.25	2,226.88	780.50	1,570.63	105.00	236.25	2,635.50	1,946.88	1,055.25	2,922.50
12	1,575.88	6,830.25	4,882.50	918.75	2,625.00	1,493.63	6,518.75	2,067.63	596.75	1,469.13	179.38	205.63	1,579.38	1,624.88	768.25	2,343.25
13	1,168.06	6,486.38	4,211.38	907.38	2,539.25	1,427.86	6,953.63	1,971.38	336.00	1,226.75	105.00	157.50	1,259.13	2,079.88	835.63	2,068.50
14	1,574.13	6,481.13	4,627.88	726.25	2,327.50	1,855.00	7,040.25	2,370.38	419.13	1,416.63	-	52.50	1,199.63	2,388.75	1,066.63	2,868.25
15	1,823.50	7,378.88	3,951.50	1,041.25	2,246.13	1,917.13	6,034.00	1,904.00	658.00	903.88	157.50	183.75	2,317.00	1,577.63	1,016.75	2,303.88
16	2,206.75	8,193.50	4,725.00	868.00	2,700.25	2,219.00	7,690.38	1,928.50	832.13	1,455.13	210.00	131.25	1,974.88	2,268.00	1,368.50	3,120.25
17	1,044.75	7,784.00	5,170.38	784.88	2,099.13	2,233.88	7,637.00	1,829.63	435.75	1,369.38	236.25	183.75	2,523.50	2,070.85	1,242.50	2,977.63
18	1,603.88	6,875.75	4,634.00	934.50	2,688.88	2,793.00	7,571.38	2,473.63	380.63	1,346.63	26.25	105.00	2,069.38	2,474.50	1,205.75	3,799.25
19	1,498.00	6,854.75	3,491.25	1,378.13	3,395.88	1,188.25	5,659.50	2,758.88	398.13	463.75	78.75	288.75	2,030.88	1,463.00	880.25	2,162.13
20	1,441.13	5,579.88	3,061.63	764.75	2,393.13	1,895.25	6,498.63	2,408.00	430.50	1,353.63	52.50	131.25	2,344.13	1,050.88	761.25	1,242.50
21	2,597.00	8,246.00	5,628.88	883.75	2,337.13	2,714.25	7,377.13	2,304.75	702.63	1,663.38	210.00	210.00	1,683.50	3,754.63	1,557.50	3,557.75
22	1,391.25	7,545.13	5,241.25	1,031.63	2,720.38	2,991.63	6,958.88	2,650.38	649.25	1,393.88	131.25	288.75	2,240.88	2,527.88	1,337.00	3,262.00
23	1,438.50	7,448.00	3,880.63	903.88	3,408.13	1,717.63	6,994.75	2,499.88	297.50	1,699.25	157.50	341.25	1,526.00	2,894.50	529.38	3,239.25
24	1,736.88	6,813.63	4,041.63	741.13	2,343.25	1,872.50	6,422.50	1,701.00	553.88	1,171.63	105.00	210.00	1,662.50	1,077.13	1,350.13	2,491.13
25	1,861.13	7,805.88	4,480.00	1,023.75	3,101.00	2,014.25	7,222.25	1,904.00	763.88	1,356.25	183.75	288.75	2,100.00	2,644.25	1,659.88	2,465.75
26	1,573.25	10,058.13	4,268.25	644.00	2,835.00	2,346.75	7,561.75	2,304.75	605.50	1,315.13	183.75	365.75	2,011.63	2,422.88	1,483.13	2,266.25
27	1,686.13	9,326.63	4,557.88	965.13	3,529.75	2,780.88	7,978.25	1,899.63	952.88	1,852.38	223.13	288.75	2,184.00	2,105.25	658.00	3,557.75
28	2,228.63	8,862.00	5,293.75	1,221.50	2,667.00	2,126.25	8,478.75	2,701.13	623.00	1,840.13	150.50	393.75	2,163.00	3,115.88	1,726.38	3,315.38
29	1,575.53	6,598.38	5,487.13	1,070.13	2,860.38	1,980.13	8,788.50	3,375.75	304.50	847.88	153.13	420.00	2,392.25	3,219.13	1,551.38	3,868.38
30	2,271.85	8,439.38	4,593.75	829.50	3,294.38	3,062.50	9,066.75	2,707.25	603.75	1,553.13	153.13	310.63	2,164.75	2,158.63	1,157.63	3,461.50

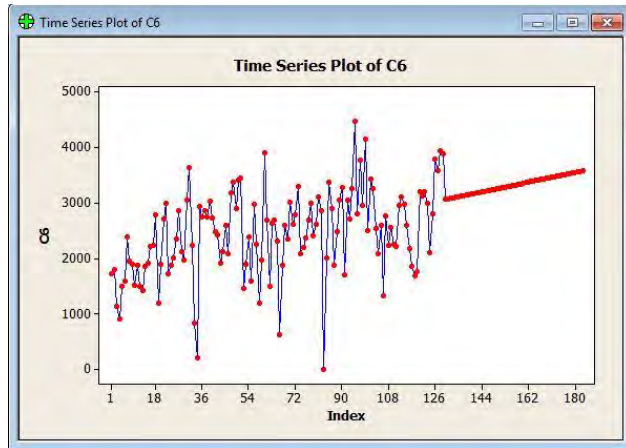
Gambar 4. 1 Penjualan semen periode mingguan



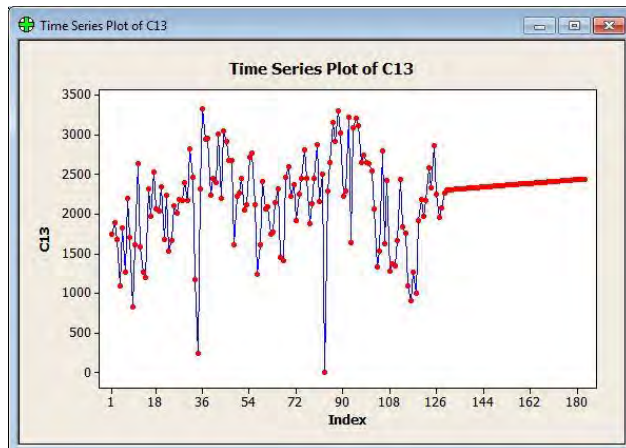
Gambar 4.3 Time Series Plot kota Bangkalan



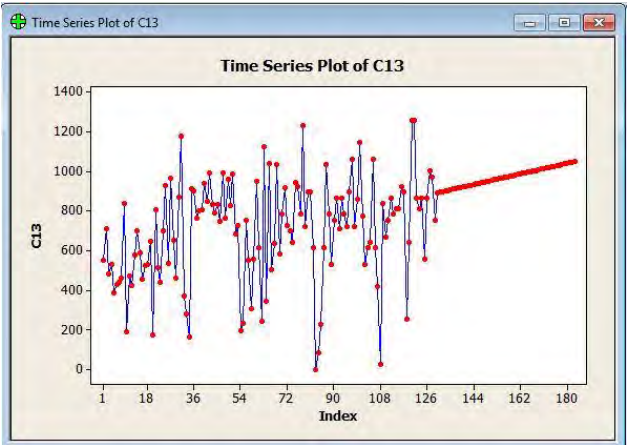
Gambar 4.4 Time Series Plot kota Banyuwangi



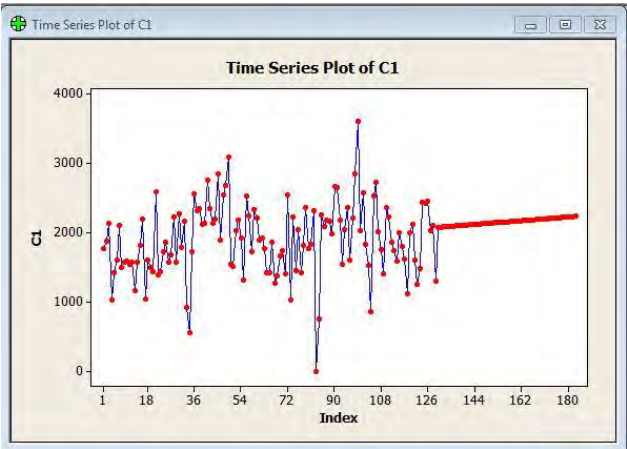
Gambar 4.5 *Time Series Plot* kota Blitar



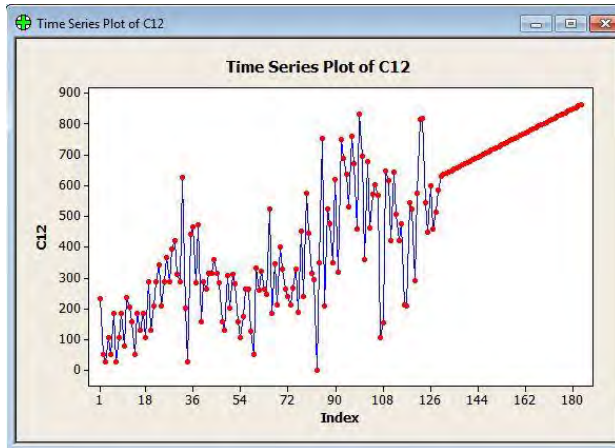
Gambar 4.6 *Time Series Plot* kota Bojonegoro



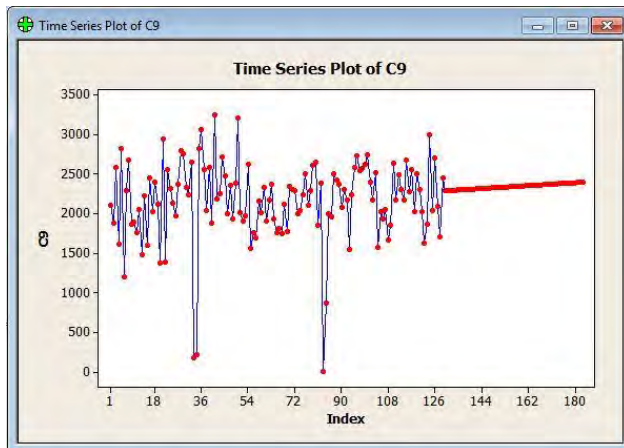
Gambar 4. 7 *Time Series Plot* kota Bondowoso



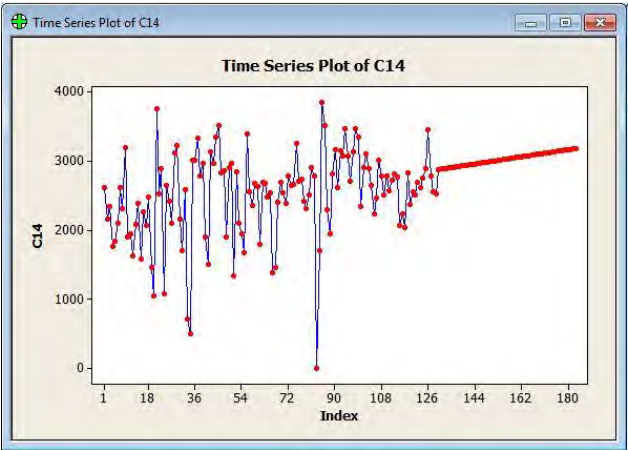
Gambar 4. 8 *Time Series Plot* kota Gresik



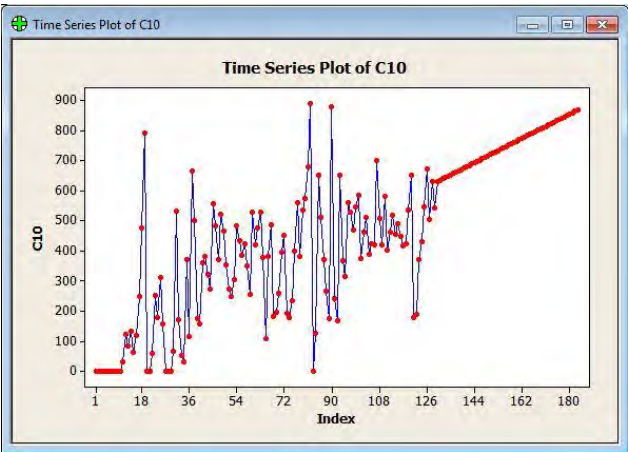
Gambar 4. 9 Time Series Plot kota Jatirogo



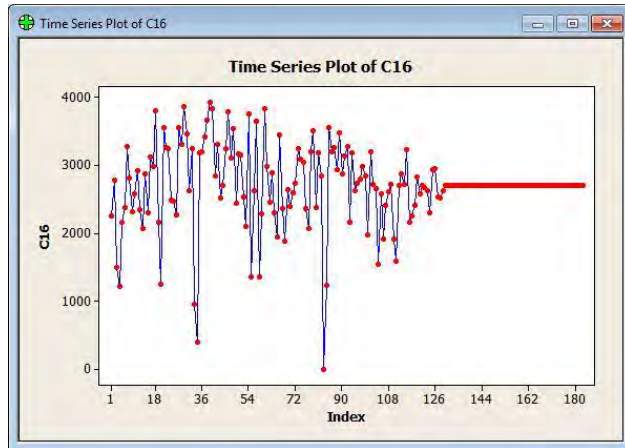
Gambar 4. 10 Time Series Plot kota Jember



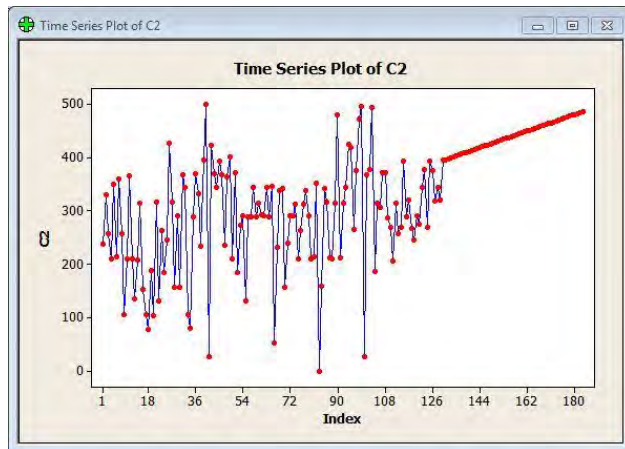
Gambar 4. 11 *Time Series Plot* kota Jombang



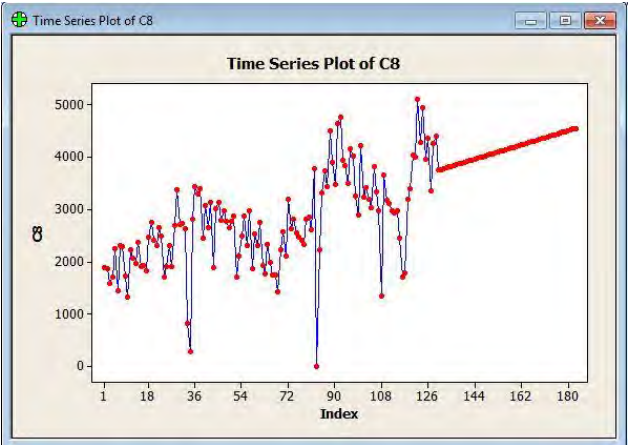
Gambar 4. 12 *Time Series Plot* kota Kalisat



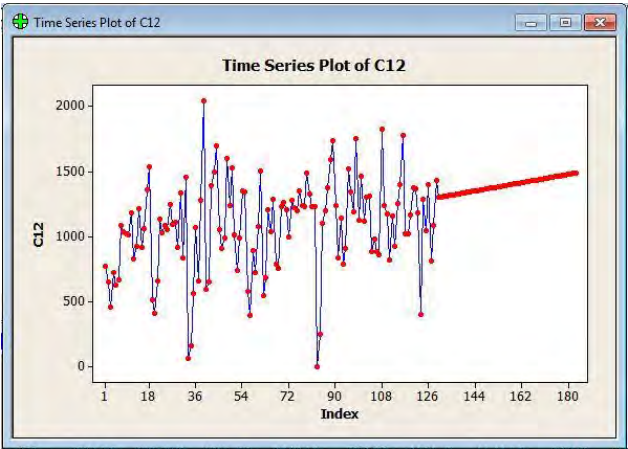
Gambar 4. 13 *Time Series Plot* kota Kediri



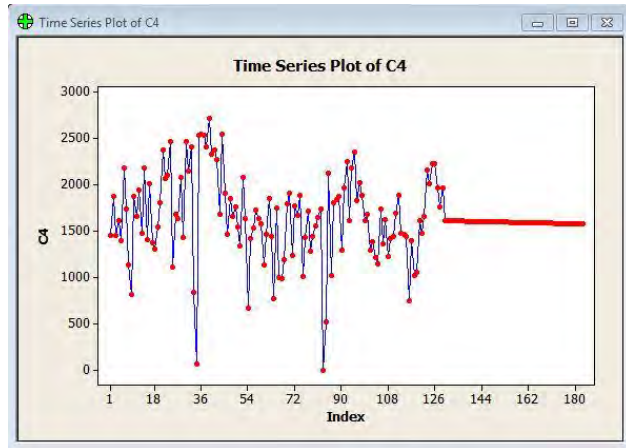
Gambar 4. 14 *Time Series Plot* kota Kertosono



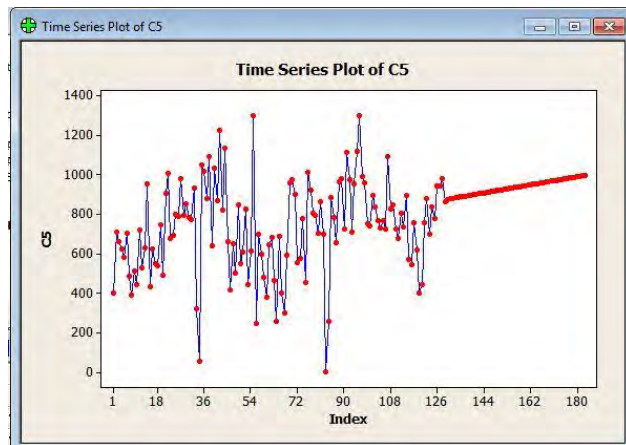
Gambar 4. 15 *Time Series Plot* kota Lamongan



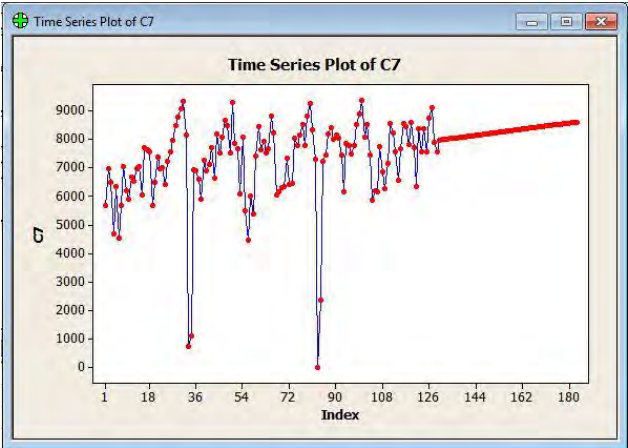
Gambar 4. 16 *Time Series Plot* kota Lumajang



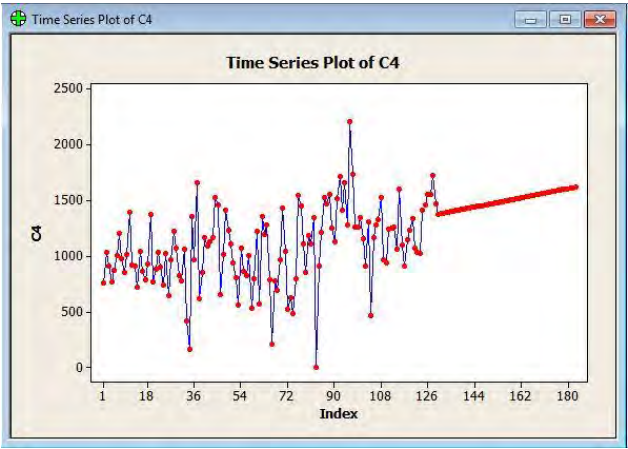
Gambar 4. 17 *Time Series Plot* kota Madiun



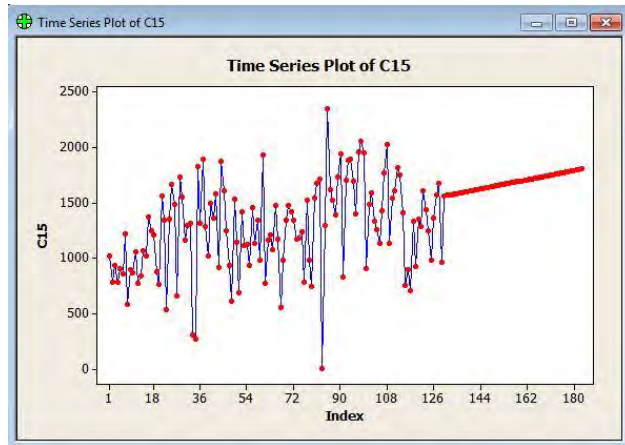
Gambar 4. 18 *Time Series Plot* kota Magetan



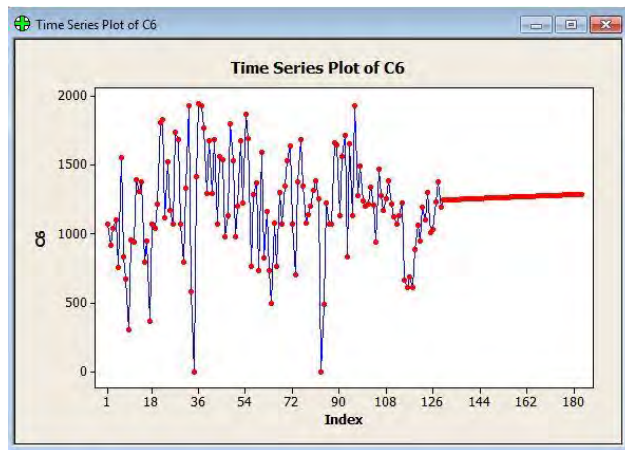
Gambar 4. 19 *Time Series Plot* kota Malang



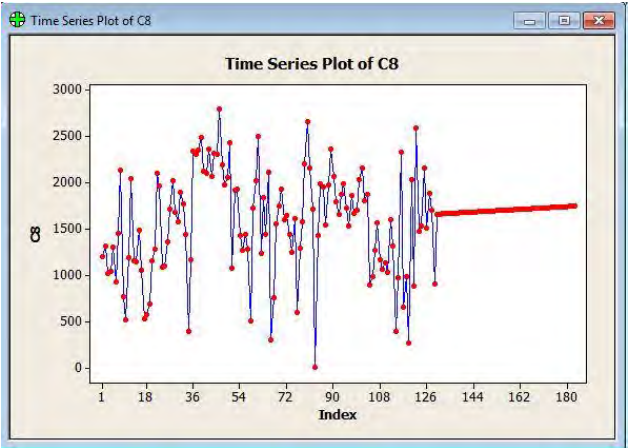
Gambar 4. 20 *Time Series Plot* kota Mojokerto



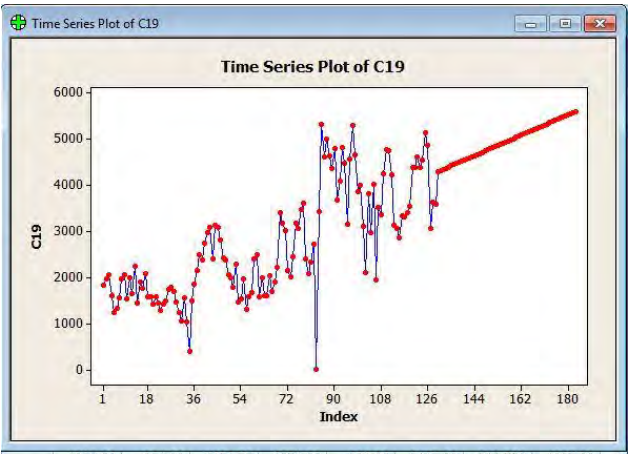
Gambar 4. 21 *Time Series Plot* kota Nganjuk



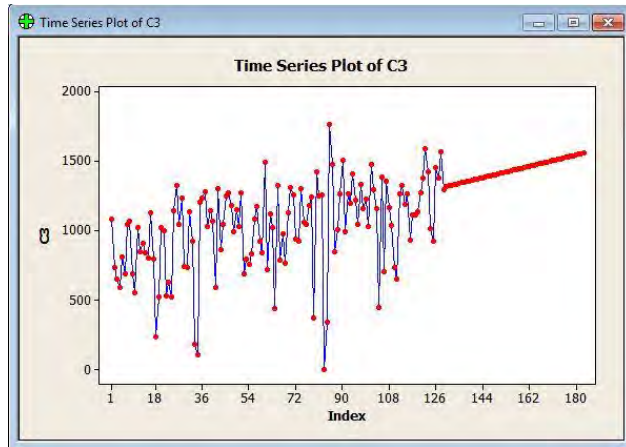
Gambar 4. 22 *Time Series Plot* kota Ngawi



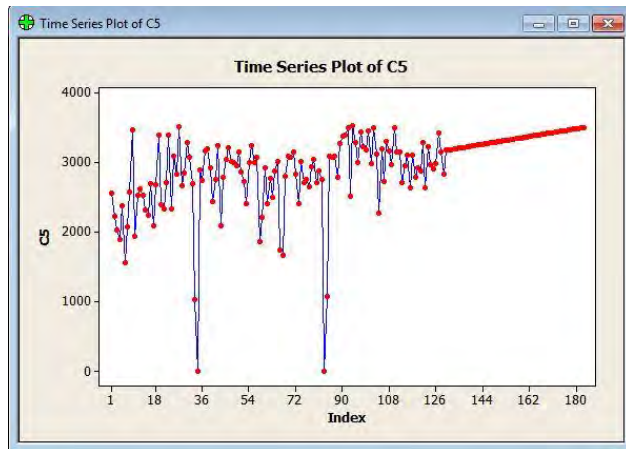
Gambar 4. 23 *Time Series Plot* kota Pacitan



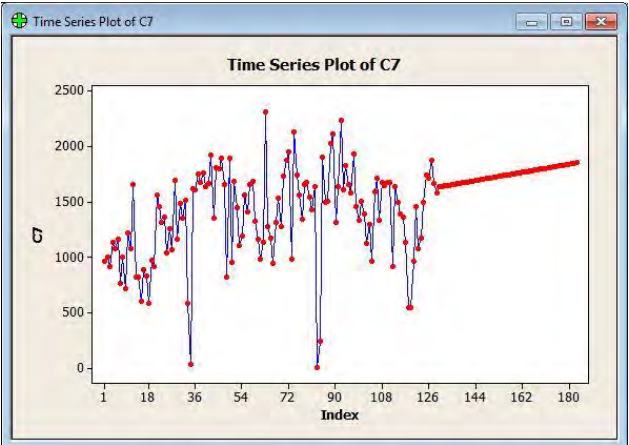
Gambar 4. 24 *Time Series Plot* kota Pamekasan



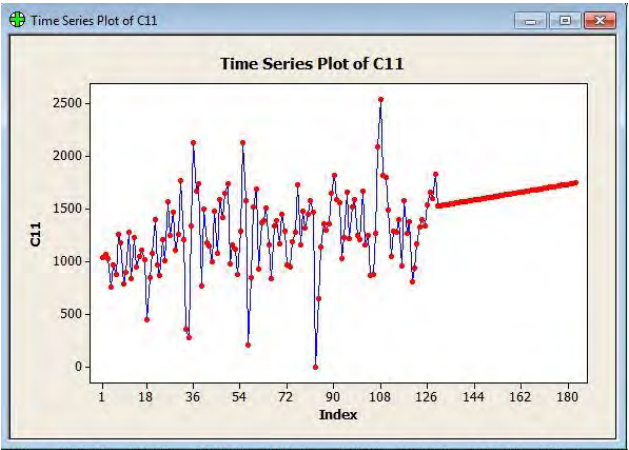
Gambar 4. 25 *Time Series Plot* kota Pare



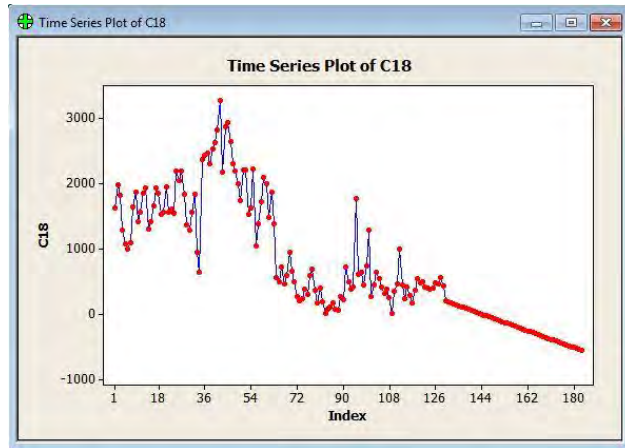
Gambar 4. 26 *Time Series Plot* kota Pasuruan



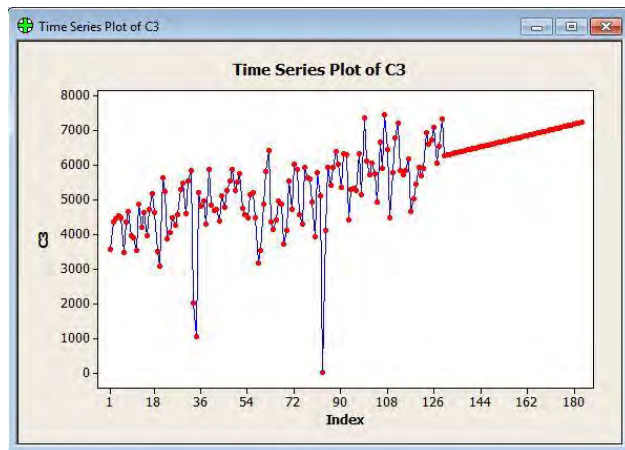
Gambar 4. 27 *Time Series Plot* kota Ponorogo



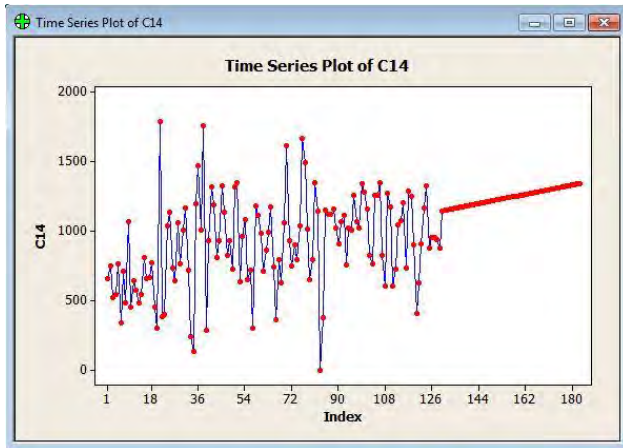
Gambar 4. 28 *Time Series Plot* kota Probolinggo



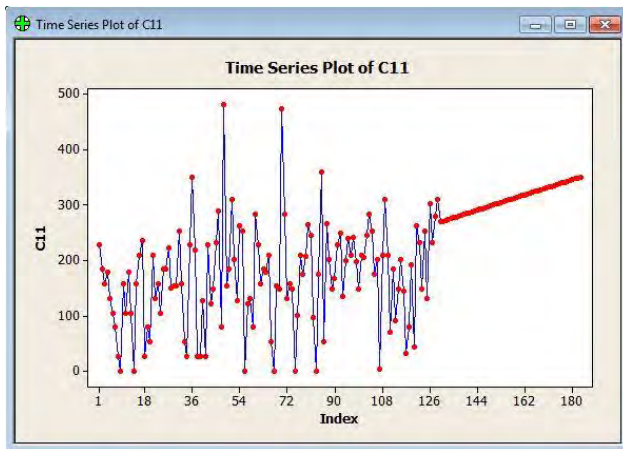
Gambar 4. 29 *Time Series Plot* kota Sampang



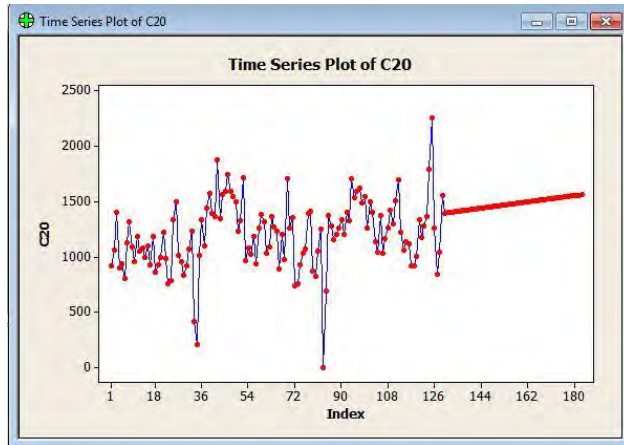
Gambar 4. 30 *Time Series Plot* kota Sidoarjo



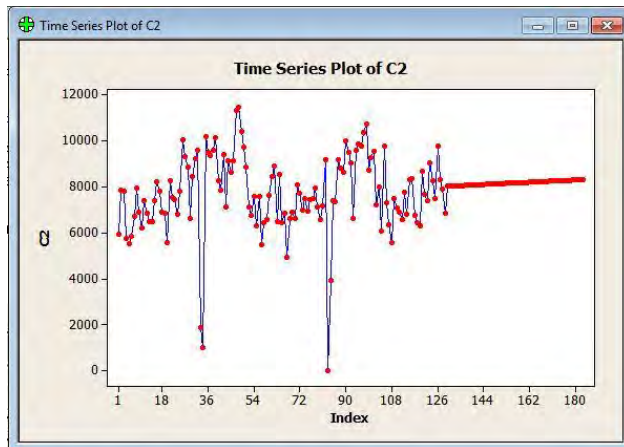
Gambar 4. 31 *Time Series Plot* kota Situbondo



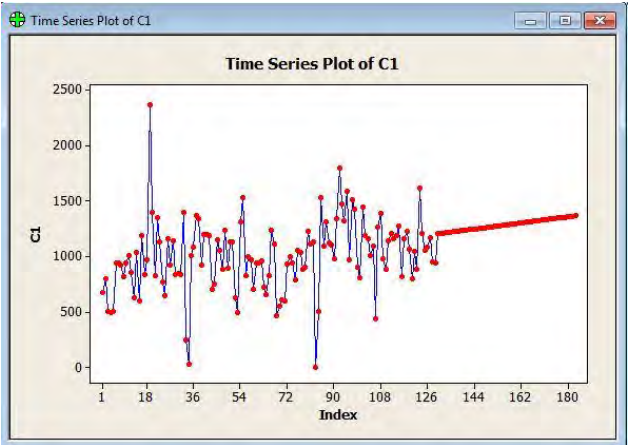
Gambar 4. 32 *Time Series Plot* kota Soko Rengel



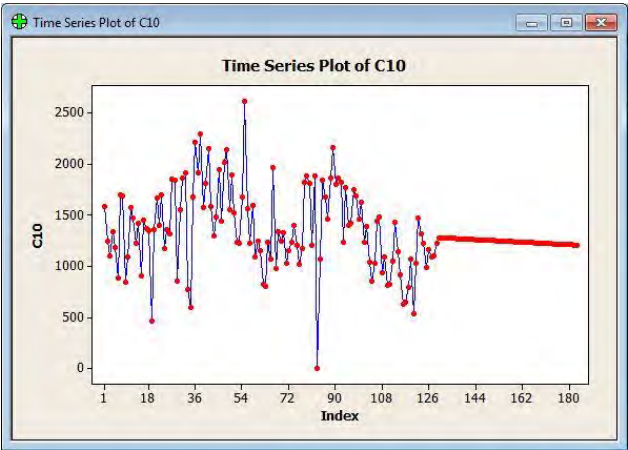
Gambar 4. 33 *Time Series Plot* kota Sumenep



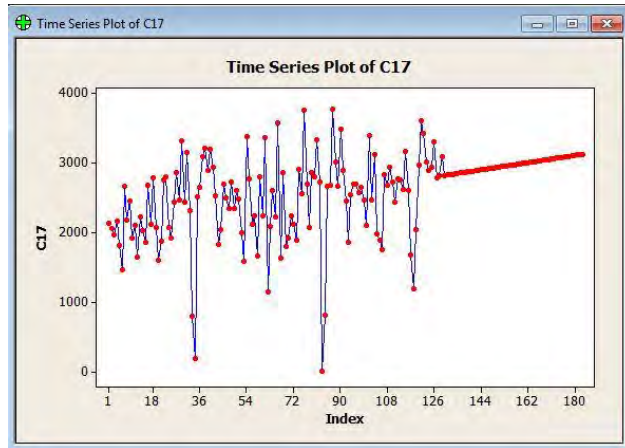
Gambar 4. 34 *Time Series Plot* kota Surabaya



Gambar 4. 35 *Time Series Plot* kota Trenggalek



Gambar 4. 36 *Time Series Plot* kota Tuban



Gambar 4. 37 Time Series Plot kota Tulungagung

Grafik *Time Series* Plot berguna untuk mengetahui pola data yang dimiliki. Gambar diatas adalah grafik *Time Series* Plot dari penjualan semen di 36 kota. Dari grafik-grafik tersebut dapat dilihat 36 kota memiliki tren naik ataupun tren menurun. Dari hasil plot tersebut dapat ditentukan metode peramalan yang cocok untuk tipe data memiliki tren.

Berdasarkan grafik *time series* plot, keadaan tren penjualan pada kota-kota yang ada di area penjualan Jawa Timur memiliki tren yang berbeda-beda, oleh karena itu untuk mempermudah proses penelitian perlu dibuat kategori berdasarkan tren penjualan pada area Jawa Timur. Jika dikategorikan berdasarkan tingkat prosentase peningkatan atau penurunan tren maka dapat disimpulkan bahwa :

Tabel 4. 1 Area penjualan Jawa Timur kategori *high*

Kategori	Kota
High	Lamongan
	Soko Rengel
	Jatirogo
	Kertosono

Kategori	Kota
	Kalisat
	Pamekasan

Kota Lamongan, Soko Rengel, Jatirogo, Kertosono, Kalisat dan Pamekasan masuk ke dalam kategori *high* karena memiliki tren yang meningkat dengan persentase di atas 10%.

Tabel 4. 2 Area penjualan Jawa Timur kategori medium

Kategori	Kota
Medium	Gresik
	Surabaya
	Sidoarjo
	Mojokerto
	Pasuruan
	Blitar
	Malang
	Bojonegoro
	Jombang
	Nganjuk
	Tulungagung
	Trenggalek
	Pare
	Magetan
	Ngawi
	Ponorogo
	Pacitan
	Jember
	Probolinggo
	Lumajang
	Bondowoso

Kategori	Kota
	Situbondo
	Banyuwangi
	Bangkalan
	Sumenep
	Kediri

Kota Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Mojokerto, Pasuruan, Blitar, Malang, Bojonegoro, Jombang, Nganjuk, Tulungagung, Trenggalek, Pare, Magetan, Ngawi, Ponorogo, Pacitan, Jember, Probolinggi, Lumajang, Bondowoso, Situbondo, Banyuwangi, Bangkalan, Sumenep, dan Kediri masuk ke dalam kategori *medium* karena memiliki trend yang menurun dengan persentase di bawah 1% - 10%.

Tabel 4. 3 Area penjualan Jawa Timur kategori *low*

Kategori	Kota
Low	Babat
	Madiun
	Sampang
	Tuban

Kota Kediri, Kota Babat, Madiun, Sampang dan Tuban masuk ke dalam kategori *low* karena memiliki trend yang menurun dengan persentase di bawah 0%.

Berdasarkan kategori diatas, kota yang akan diproses untuk penelitian merupakan sample kota dari masing-masing kategori. Dari kategori *high* akan dipilih 3 kota yaitu Lamongan, Jatirogo, dan Pamekasan, dari kategori *medium* akan dipilih 1 kota yaitu Kediri, sedangkan dari kategori *low* akan dipilih 3 kota yaitu Babat, Madiun, dan Tuban.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V IMPLEMENTASI

5.1 Penerapan Metode JST untuk Peramalan

5.1.1 Penentuan Lapisan Masukan, Lapisan Tersembunyi dan Lapisan Keluaran (atribut)

Pada dasarnya ada 2 tahapan proses sistem yang dapat dijalankan yaitu proses *training* dan *testing*. Pada tugas akhir ini data penjualan semen non curah (zak) dibagi menjadi dua untuk proses tersebut yaitu 75% untuk proses *training* dan 25% untuk proses *testing* [22].

Lapisan masukan berisi data aktual penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Lapisan masukan untuk proses *training* berisi kota penjualan area Jawa Timur dimana masing-masing kota penjualan area Jawa Timur memiliki entri sebanyak 96 entri, sesuai dengan prosentase yang sudah ditentukan yaitu 75%. Sedangkan lapisan masukan untuk proses *testing* memiliki entri sebanyak 32 entri, sesuai dengan prosentase yang sudah ditentukan yaitu 25%.

Pada lapisan tersembunyi akan terdiri dari satu lapisan, lapisan ini berisi *node* dengan fungsi aktivasi *sigmoid bipolar*. Jumlah pada lapisan tersembunyi ditentukan dengan menggunakan rumus $2n+1$ [18], dimana n merupakan jumlah entri yang ada di lapisan masukan.

Lapisan keluaran berisi *node* dengan data hasil peramalan penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

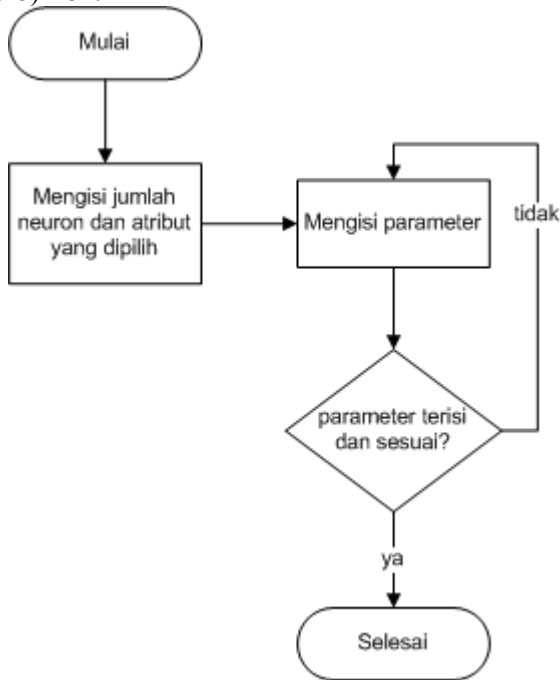
5.1.2 Penentuan Parameter

Tahapan penentuan parameter merupakan tahapan utama dalam proses peramalan penjualan semen non curah PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, dimana semua hasil peramalan tergantung pada parameter yang ditentukan oleh pengguna.

Terdapat tiga lapisan, yaitu lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran. Pada setiap lapisan terdapat

neuron atau *node* yang merupakan atribut peramalan yang sudah ditentukan pada tahapan sebelumnya.

Parameter berupa nilai *learning rate* (Bernilai 0.0 sampai dengan 1.0) [13], *momentum* (Bernilai 0.5 sampai dengan 0.9) [19], *epoch* (Iterasi) dan *max error*. Pada tahap ini jika pengguna belum dapat mengisi atribut dan parameter dengan benar, maka proses selanjutnya tidak dapat dijalani. Gambar 5.1 merupakan diagram alir penentuan parameter pada proses peramalan penjualan semen non curah PT Semen Indonesia (Persero) Tbk:



Gambar 5. 1 Diagram alir penentuan parameter

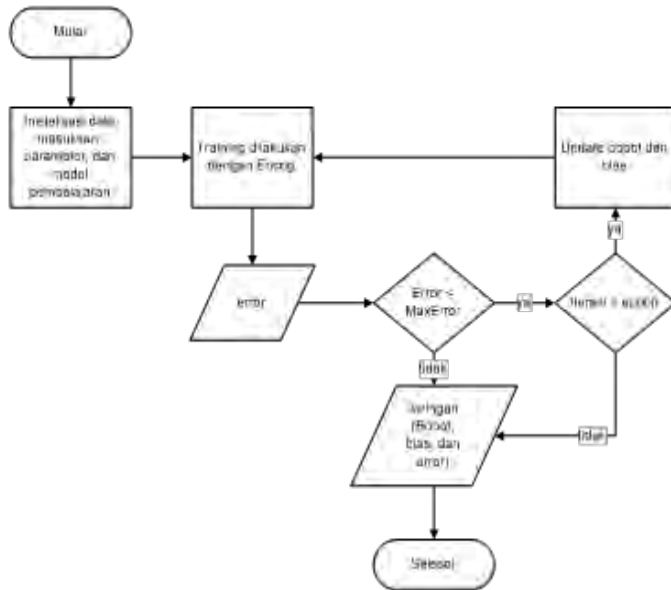
5.1.3 Training

Proses *training* dapat dilakukan jika atribut dan parameter sudah terisi dengan benar. Proses ini bertujuan mencari jaringan optimal yang dapat digunakan untuk

melakukan peramalan. Yang dimaksudkan dengan jaringan dalam tugas akhir ini adalah bobot pembelajaran beserta biasnya. Berikut merupakan penjelasan mengenai proses *training* :

- a. Inisialisasi *layer* dan *neuron* disesuaikan dengan keinginan pengguna pada tahap sebelumnya.
- b. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi aktivasi *sigmoid*.
- c. Model pembelajaran menggunakan *backpropagation*.
- d. Inisialisasi bobot pembelajaran antara 0 sampai dengan 1.
- e. Perhitungan output dilakukan dengan memasukan nilai *input* ke dalam jaringan yang telah dibuat sebelumnya.
- f. Perbandingan nilai output dan nilai pada kelas target sebenarnya adalah berupa *error* atau kesalahan.
- g. Jika *error* masih kurang dari *error* yang diinginkan, maka *error* akan diperkecil dengan mengganti bobot dan bias.
- h. Jika *error* yang diinginkan tidak dapat tercapai pada saat *epoch* yang telah ditentukan, maka proses *training* akan berhenti.

Gambar 5.2 merupakan diagram alir dari proses *training* dengan menggunakan *algoritma backpropagation* dengan fungsi aktivasi *sigmoid*.



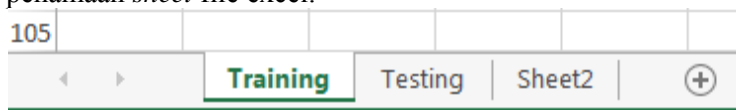
Gambar 5. 2 Diagram alir proses training

Data *training* ini merupakan kumpulan data yang nantinya akan digunakan untuk melakukan analisis dan penentuan model. Data yang digunakan untuk proses *training* menggunakan data yang berada di dalam file excel berekstensi .xls. Dimana di dalam excel tersebut terdapat 3 kolom yaitu kolom periode, kolom Nama Kota, dan kolom Output. Baris *header* yang berisi Periode, Nama Kota, dan Output harus berada pada baris pertama seperti gambar 5.3 dibawah ini.

	A	B	C	D
1	Periode	Gresik	Output	
2	1	1770.125	1770.125	
3	2	1886.5	1886.5	
4	3	2137.625	2137.625	
5	4	1023.75	1023.75	
6	5	1431.5	1431.5	
7	6	1605.625	1605.625	
8	7	2116.625	2116.625	
9	8	1506.75	1506.75	
10	9	1575	1575	
11	10	1599.5	1599.5	

Gambar 5. 3 Data proses Training

Terdapat 2 buah *sheet* yang harus disediakan yaitu *sheet* untuk data *training* dan *sheet* untuk data *testing*. Penulisan format setiap *sheet* harus sesuai dengan format yang telah ditentukan, jika penulisan format *sheet* tidak sama dengan format yang telah ditentukan maka file excel tidak dapat dibaca oleh aplikasi. Format untuk *sheet* data *training* diberi nama *Training* dan format untuk *sheet* data *testing* diberi nama *Testing*. Gambar 5.4 merupakan ilustrasi mengenai format penamaan *sheet* file excel.



Gambar 5. 4 Format sheet file excel

5.1.3.1 *Training* Kota Lamongan

Berikut merupakan proses *training* kota Lamongan dengan menggunakan library *encog java*. Pada field input neuron berisi kota Lamongan yang didalamnya sudah terdapat data penjualan kota Lamongan. Pada field output neuron berisi data penjualan kota Lamongan. Gambar 5.5 merupakan gambaran mengenai inputan Kota Lamongan.

The screenshot shows a software window titled 'Atribut Parameter' with a sub-tab 'Tabel Data Masukkan'. Under the heading 'Daftar Variabel', there is a list box containing 'Periode', 'Lamongan', and 'Output'. The 'Lamongan' entry is selected. To the right of the list box are two radio buttons: 'Input Neuron' (which is selected) and 'Output Neuron'. Below these radio buttons are two text input fields. The first field, corresponding to 'Input Neuron', contains the text 'Lamongan'. The second field, corresponding to 'Output Neuron', contains the text 'Output'. Each text field has a 'Delete' button to its right.

Gambar 5. 5 Inputan kota Lamongan

Parameter yang digunakan pada proses *training* merupakan parameter *default* yang biasa digunakan pada aplikasi. Jumlah *hidden layer* didapatkan dari rumus *hidden layer* yaitu $2n+1$ dimana n merupakan jumlah input neuron, *learning rate* 0.5, momentum 0.5, *epoch* maksimal 1000, dan maksimal *error* 0.01. Setelah itu klik tombol Run Training untuk melakukan proses *training*. Gambar 5.6 merupakan parameter *training* Kota Lamongan.

The screenshot shows a software window titled 'Parameter (for Advanced User)'. It contains several input fields for training parameters. The 'Jumlah Hidden Neuron' field is set to '3'. The 'Epoch' field is set to '1000'. The 'Learning Rate' field is set to '0.5'. The 'Maksimal Error' field is set to '0.01'. The 'Momentum' field is set to '0.5'. Each input field has a small question mark icon to its right. At the bottom right of the window is a button labeled 'Run Training'.

Gambar 5. 6 Parameter training kota Lamongan

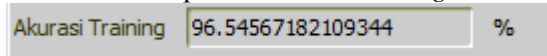
Setelah melakukan proses *training* akan muncul grafik perbandingan antara hasil *training* dengan data asli penjualan kota Lamongan. Garis kuning menunjukkan hasil *training* dan garis biru menunjukkan data asli penjualan kota Lamongan. Berikut merupakan grafik perbandingan hasil *training* dengan data asli

penjualan kota Lamongan pada epoch maksimal 1000. Gambar 5.7 merupakan grafik *training* Kota Lamongan.



Gambar 5. 7 Grafik training kota Lamongan

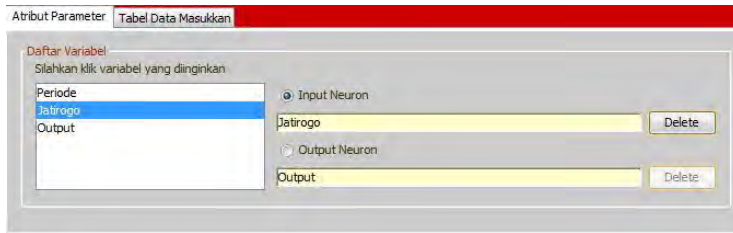
Grafik perbandingan antara hasil training dengan data asli penjualan memiliki tingkatan akurasi training. Tingkat akurasi dikatakan sangat baik apabila diatas 95%, tingkat akurasi dikatakan baik apabila berada pada *range* 85%-95%, dan tingkat akurasi dikatakan kurang baik apabila dibawah 85%. Grafik training penjualan kota Lamongan memiliki tingkat akurasi diatas 96% sehingga masuk ke dalam kategori sangat baik. Gambar 5.8 merupakan akurasi *training* Kota Lamongan.



Gambar 5. 8 Akurasi training kota Lamongan

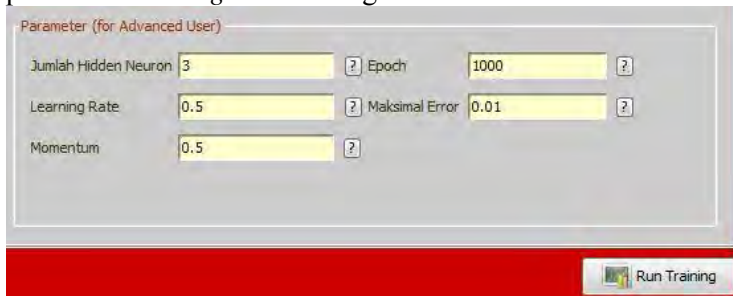
5.1.3.2 *Training* Kota Jatirogo

Berikut merupakan proses *training* kota Jatirogo dengan menggunakan library encog java. Pada field input neuron berisi kota Jatirogo yang didalamnya sudah terdapat data penjualan kota Jatirogo. Pada field output neuron berisi data penjualan kota Jatirogo. Gambar 5.9 merupakan gambaran mengenai inputan Kota Jatirogo.



Gambar 5. 9 Inputan kota Jatirogo

Parameter yang digunakan pada proses *training* merupakan parameter *default* yang biasa digunakan pada aplikasi. Jumlah *hidden layer* didapatkan dari rumus *hidden layer* yaitu $2n+1$ dimana n merupakan jumlah input neuron, *learning rate* 0.5, momentum 0.5, *epoch* maksimal 1000, dan maksimal *error* 0.01. Setelah itu klik tombol Run Training untuk melakukan proses *training*. Gambar 5.10 merupakan parameter *training* Kota Jatirogo.



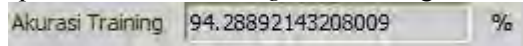
Gambar 5. 10 Parameter training kota Jatirogo

Setelah melakukan proses *training* akan muncul grafik perbandingan antara hasil *training* dengan data asli penjualan kota Jatirogo. Garis kuning menunjukkan hasil *training* dan garis biru menunjukkan data asli penjualan kota Jatirogo. Berikut merupakan grafik perbandingan hasil *training* dengan data asli penjualan kota Jatirogo pada epoch maksimal 1000. Gambar 5.11 merupakan grafik *training* Kota Jatirogo.



Gambar 5. 11 Grafik training kota Jatirogo

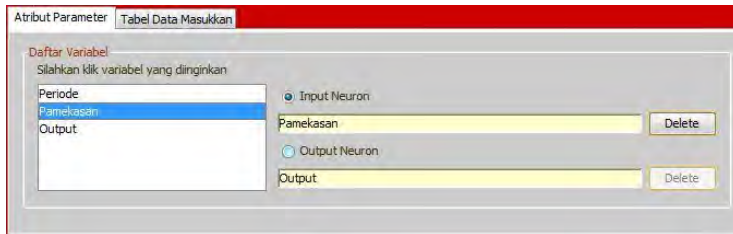
Grafik perbandingan antara hasil training dengan data asli penjualan memiliki tingkatan akurasi training. Tingkat akurasi dikatakan sangat baik apabila diatas 95%, tingkat akurasi dikatakan baik apabila berada pada *range* 85%-95%, dan tingkat akurasi dikatakan kurang baik apabila dibawah 85%. Grafik training penjualan kota Jatirogo memiliki tingkat akurasi diatas 94% sehingga masuk ke dalam kategori baik. Gambar 5.12 merupakan akurasi *training* Kota Jatirogo.



Gambar 5. 12 Akurasi training kota Jatirogo

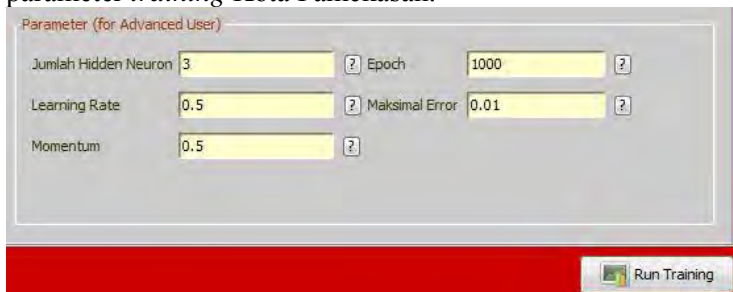
5.1.3.3 *Training* Kota Pamekasan

Berikut merupakan proses *training* kota Pamekasan dengan menggunakan library encog java. Pada field input neuron berisi kota Pamekasan yang didalamnya sudah terdapat data penjualan kota Pamekasan. Pada field output neuron berisi data penjualan kota Pamekasan. Gambar 5.13 merupakan gambaran mengenai inputan Kota Pamekasan.



Gambar 5. 13 Inputan kota Pamekasan

Parameter yang digunakan pada proses *training* merupakan parameter *default* yang biasa digunakan pada aplikasi. Jumlah *hidden layer* didapatkan dari rumus *hidden layer* yaitu $2n+1$ dimana n merupakan jumlah input neuron, *learning rate* 0.5, momentum 0.5, *epoch* maksimal 1000, dan maksimal *error* 0.01. Setelah itu klik tombol Run Training untuk melakukan proses *training*. Gambar 5.14 merupakan parameter *training* Kota Pamekasan.



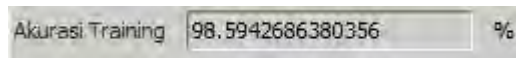
Gambar 5. 14 Parameter training kota Pamekasan

Setelah melakukan proses *training* akan muncul grafik perbandingan antara hasil *training* dengan data asli penjualan kota Pamekasan. Garis kuning menunjukkan hasil *training* dan garis biru menunjukkan data asli penjualan kota Pamekasan. Berikut merupakan grafik perbandingan hasil *training* dengan data asli penjualan kota Pamekasan pada epoch maksimal 1000. Gambar 5.15 merupakan grafik *training* Kota Pamekasan.



Gambar 5. 15 Grafik training kota Pamekasan

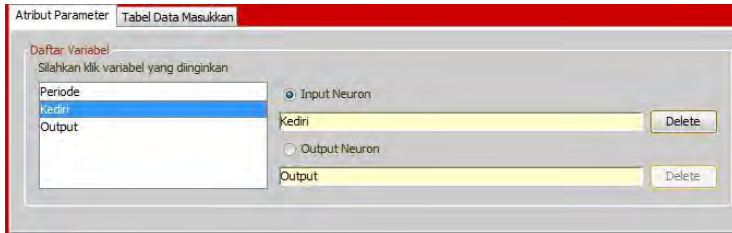
Grafik perbandingan antara hasil training dengan data asli penjualan memiliki tingkatan akurasi training. Tingkat akurasi dikatakan sangat baik apabila diatas 95%, tingkat akurasi dikatakan baik apabila berada pada *range* 85%-95%, dan tingkat akurasi dikatakan kurang baik apabila dibawah 85%. Grafik training penjualan kota Pamekasan memiliki tingkat akurasi diatas 98% sehingga masuk ke dalam kategori sangat baik. Gambar 5.16 merupakan akurasi *training* Kota Pamekasan.



Gambar 5. 16 Akurasi training kota Pamekasan

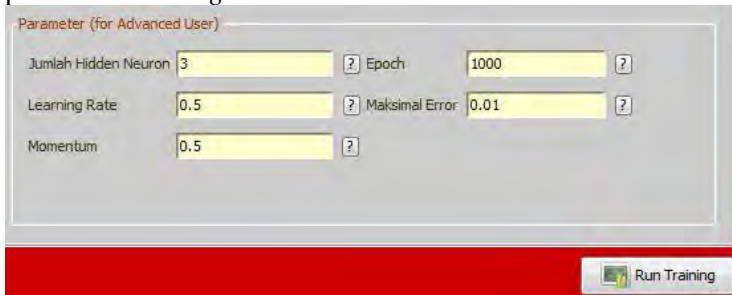
5.1.3.4 *Training* Kota Kediri

Berikut merupakan proses *training* kota Kediri dengan menggunakan library encog java. Pada field input neuron berisi kota Kediri yang didalamnya sudah terdapat data penjualan kota Kediri. Pada field output neuron berisi data penjualan kota Kediri. Gambar 5.17 merupakan gambaran mengenai inputan Kota Kediri.



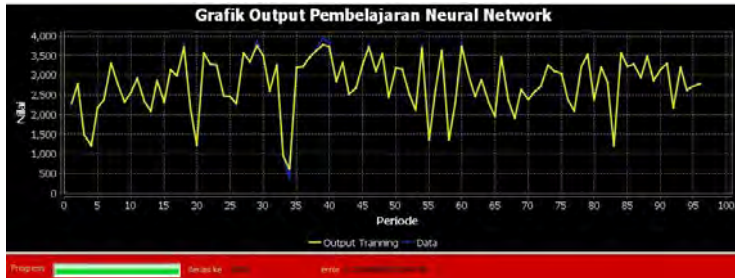
Gambar 5. 17 Inputan kota Kediri

Parameter yang digunakan pada proses *training* merupakan parameter *default* yang biasa digunakan pada aplikasi. Jumlah *hidden layer* didapatkan dari rumus *hidden layer* yaitu $2n+1$ dimana n merupakan jumlah input neuron, *learning rate* 0.5, momentum 0.5, *epoch* maksimal 1000, dan maksimal *error* 0.01. Setelah itu klik tombol Run Training untuk melakukan proses *training*. Gambar 5.18 merupakan parameter *training* Kota Kediri.



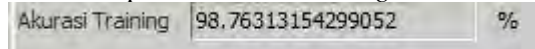
Gambar 5. 18 Parameter training kota Kediri

Setelah melakukan proses *training* akan muncul grafik perbandingan antara hasil *training* dengan data asli penjualan kota Kediri. Garis kuning menunjukkan hasil *training* dan garis biru menunjukkan data asli penjualan kota Kediri. Berikut merupakan grafik perbandingan hasil *training* dengan data asli penjualan kota Kediri pada epoch maksimal 1000. Gambar 5.19 merupakan grafik *training* Kota Kediri.



Gambar 5. 19 Grafik training kota Kediri

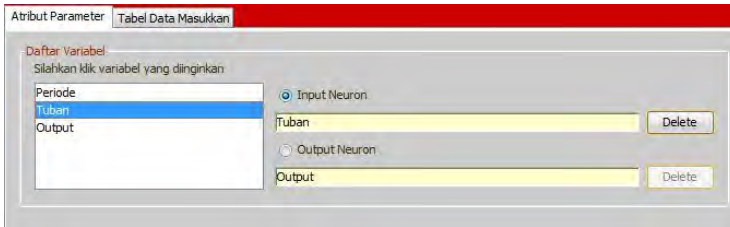
Grafik perbandingan antara hasil training dengan data asli penjualan memiliki tingkatan akurasi training. Tingkat akurasi dikatakan sangat baik apabila diatas 95%, tingkat akurasi dikatakan baik apabila berada pada *range* 85%-95%, dan tingkat akurasi dikatakan kurang baik apabila dibawah 85%. Grafik training penjualan kota Tuban memiliki tingkat akurasi diatas 98% sehingga masuk ke dalam kategori sangat baik. Gambar 5.20 merupakan akurasi *training* Kota Kediri.



Gambar 5. 20 Akurasi training kota Kediri

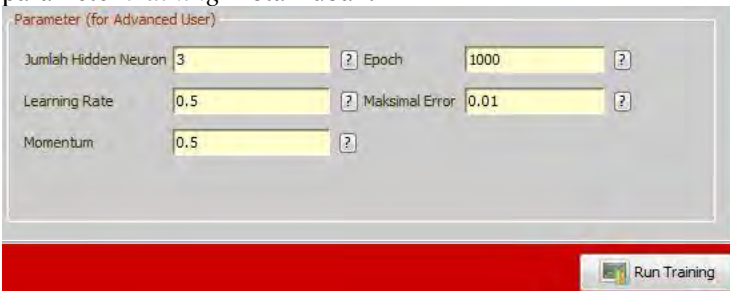
5.1.3.5 Training Kota Tuban

Berikut merupakan proses *training* kota Tuban dengan menggunakan library encog java. Pada field input neuron berisi kota Tuban yang didalamnya sudah terdapat data penjualan kota Tuban. Pada field output neuron berisi data penjualan kota Tuban. Gambar 5.21 merupakan gambaran mengenai inputan Kota Tuban.



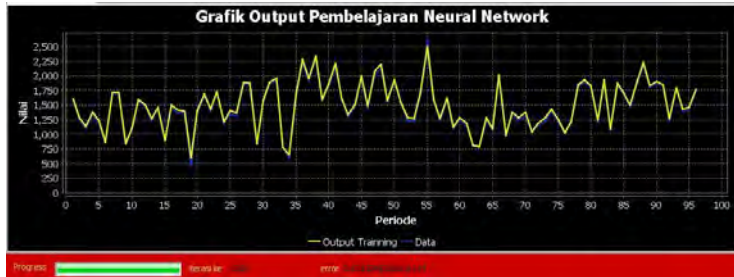
Gambar 5. 21 Inputan Kota Tuban

Parameter yang digunakan pada proses *training* merupakan parameter *default* yang biasa digunakan pada aplikasi. Jumlah *hidden layer* didapatkan dari rumus *hidden layer* yaitu $2n+1$ dimana n merupakan jumlah input neuron, *learning rate* 0.5, momentum 0.5, *epoch* maksimal 1000, dan maksimal *error* 0.01. Setelah itu klik tombol Run Training untuk melakukan proses *training*. Gambar 5.22 merupakan parameter *training* Kota Tuban.



Gambar 5. 22 Parameter training kota Tuban

Setelah melakukan proses *training* akan muncul grafik perbandingan antara hasil *training* dengan data asli penjualan kota Tuban. Garis kuning menunjukkan hasil *training* dan garis biru menunjukkan data asli penjualan kota Tuban. Berikut merupakan grafik perbandingan hasil *training* dengan data asli penjualan kota Tuban pada epoch maksimal 1000. Gambar 5.23 merupakan grafik *training* Kota Tuban.



Gambar 5. 23 Grafik training kota Tuban

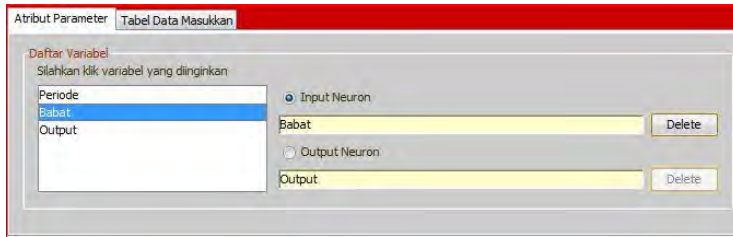
Grafik perbandingan antara hasil training dengan data asli penjualan memiliki tingkatan akurasi training. Tingkat akurasi dikatakan sangat baik apabila diatas 95%, tingkat akurasi dikatakan baik apabila berada pada *range* 85%-95%, dan tingkat akurasi dikatakan kurang baik apabila dibawah 85%. Grafik training penjualan kota Tuban memiliki tingkat akurasi diatas 97% sehingga masuk ke dalam kategori sangat baik. Gambar 5.24 merupakan akurasi *training* Kota Tuban.

Akurasi Training	97.16160536433839	%
------------------	-------------------	---

Gambar 5. 24 Akurasi training kota Tuban

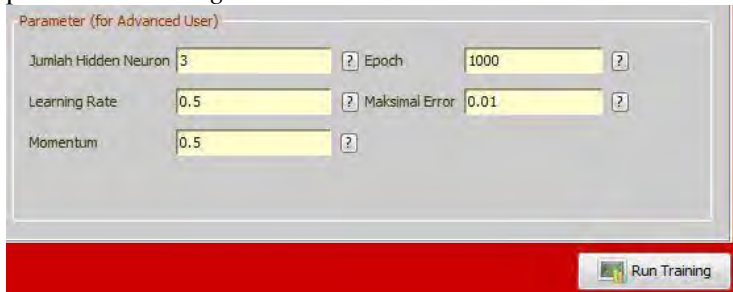
5.1.3.6 Training Kota Babat

Berikut merupakan proses *training* kota Babat dengan menggunakan library encog java. Pada field input neuron berisi kota Babat yang didalamnya sudah terdapat data penjualan kota Babat. Pada field output neuron berisi data penjualan kota Babat. Gambar 5.25 merupakan gambaran mengenai inputan Kota Babat.



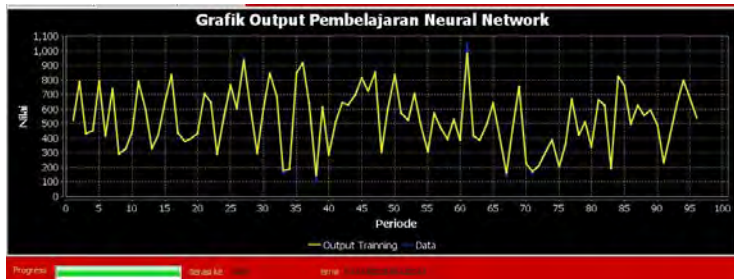
Gambar 5. 25 Inputan Kota Babat

Parameter yang digunakan pada proses *training* merupakan parameter *default* yang biasa digunakan pada aplikasi. Jumlah *hidden layer* didapatkan dari rumus *hidden layer* yaitu $2n+1$ dimana n merupakan jumlah input neuron, *learning rate* 0.5, momentum 0.5, *epoch* maksimal 1000, dan maksimal *error* 0.01. Setelah itu klik tombol Run Training untuk melakukan proses *training*. Gambar 5.26 merupakan parameter *training* Kota Babat.



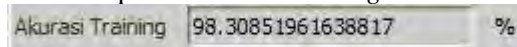
Gambar 5. 26 Parameter training kota Babat

Setelah melakukan proses *training* akan muncul grafik perbandingan antara hasil *training* dengan data asli penjualan kota Babat. Garis kuning menunjukkan hasil *training* dan garis biru menunjukkan data asli penjualan kota Babat. Berikut merupakan grafik perbandingan hasil *training* dengan data asli penjualan kota Babat pada epoch maksimal 1000. Gambar 5.27 merupakan grafik *training* Kota Babat.



Gambar 5. 27 Grafik training kota Babat

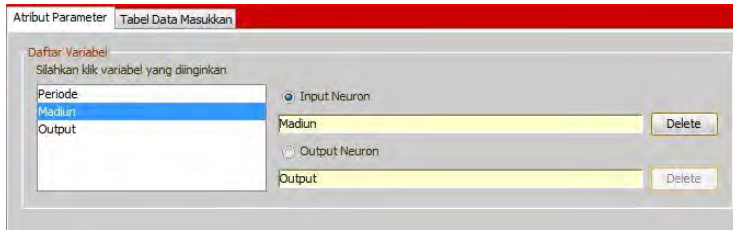
Grafik perbandingan antara hasil training dengan data asli penjualan memiliki tingkatan akurasi training. Tingkat akurasi dikatakan sangat baik apabila diatas 95%, tingkat akurasi dikatakan baik apabila berada pada *range* 85%-95%, dan tingkat akurasi dikatakan kurang baik apabila dibawah 85%. Grafik training penjualan kota Babat memiliki tingkat akurasi diatas 98% sehingga masuk ke dalam kategori sangat baik. Gambar 5.28 merupakan akurasi *training* Kota Babat.



Gambar 5. 28 Akurasi training kota Babat

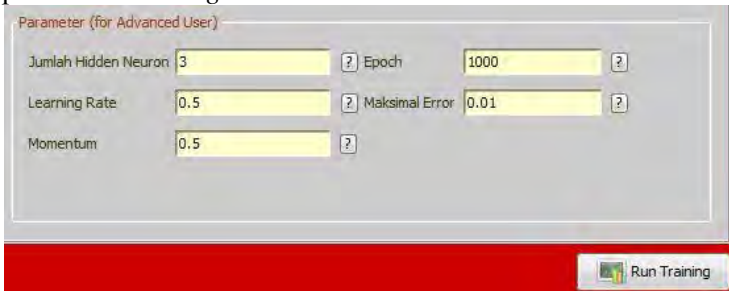
5.1.3.7 Training Kota Madiun

Berikut merupakan proses *training* kota Madiun dengan menggunakan library encog java. Pada field input neuron berisi kota Madiun yang didalamnya sudah terdapat data penjualan kota Madiun. Pada field output neuron berisi data penjualan kota Madiun. Gambar 5.29 merupakan gambaran mengenai inputan Kota Madiun.



Gambar 5. 29 Inputan Kota Madiun

Parameter yang digunakan pada proses *training* merupakan parameter *default* yang biasa digunakan pada aplikasi. Jumlah *hidden layer* didapatkan dari rumus *hidden layer* yaitu $2n+1$ dimana n merupakan jumlah input neuron, *learning rate* 0.5, momentum 0.5, *epoch* maksimal 1000, dan maksimal *error* 0.01. Setelah itu klik tombol Run Training untuk melakukan proses *training*. Gambar 5.30 merupakan parameter *training* Kota Madiun.



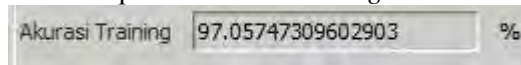
Gambar 5. 30 Parameter training kota Madiun

Setelah melakukan proses *training* akan muncul grafik perbandingan antara hasil *training* dengan data asli penjualan kota Madiun. Garis kuning menunjukkan hasil *training* dan garis biru menunjukkan data asli penjualan kota Madiun. Berikut merupakan grafik perbandingan hasil *training* dengan data asli penjualan kota Babat pada epoch maksimal 1000. Gambar 5.31 merupakan grafik *training* Kota Madiun.



Gambar 5. 31 Grafik training kota Madiun

Grafik perbandingan antara hasil training dengan data asli penjualan memiliki tingkatan akurasi training. Tingkat akurasi dikatakan sangat baik apabila diatas 95%, tingkat akurasi dikatakan baik apabila berada pada *range* 85%-95%, dan tingkat akurasi dikatakan kurang baik apabila dibawah 85%. Grafik training penjualan kota Madiun memiliki tingkat akurasi diatas 97% sehingga masuk ke dalam kategori sangat baik. Gambar 5.32 merupakan akurasi *training* Kota Madiun.



Gambar 5. 32 Akurasi training kota Madiun

5.1.4 *Testing*

Proses *testing* pada dasarnya merupakan proses terakhir dari peramalan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Dari hasil peramalan tersebut nantinya akan diketahui nilai *error* hasil peramalan penjualan. Berikut merupakan beberapa hasil dari proses *testing*, yaitu:

- Nilai prediksi, yaitu nilai yang memang diinginkan pengguna sebagai nilai ramalan pada periode tertentu. Sehingga fokus dari nilai adalah nilai peramalan yang dihasilkan.
- Nilai pesimis, yaitu nilai interval terbesar yang diharapkan pada periode berikutnya.

- Nilai optimis, yaitu nilai interval terendah yang dapat diterima pada periode berikutnya.
- Nilai most likely, yaitu nilai rata-rata dari *history* nilai sebelumnya.
- Nilai *testing* pada umumnya, yaitu perbandingan antara nilai yang dihasilkan dengan nilai sebenarnya. Sehingga fokus nilai terdapat pada nilai perbandingan tersebut, dalam hal ini adalah MAPE.

Pada tugas akhir ini akan menggunakan nilai *testing* pada umumnya, yaitu membandingkan antara hasil peramalan menggunakan metode JST dengan data penjualan aktual, kemudian dihitung nilai MAPE.

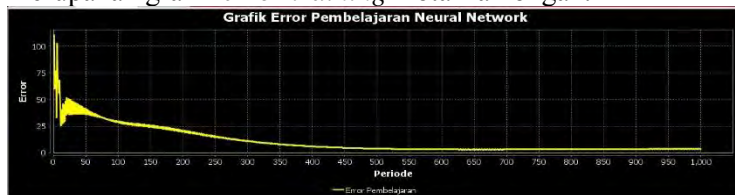
Data *testing* ini merupakan kumpulan data yang nantinya akan digunakan untuk menguji tingkat akurasi hasil peramalan model yang dihasilkan oleh system. Data yang digunakan untuk proses *testing* menggunakan data yang berada di dalam file excel berekstensi .xls. Dimana di dalam excel tersebut terdapat 3 kolom yaitu kolom periode, kolom Nama Kota, dan kolom Output. Baris *header* yang berisi Periode, Nama Kota, dan Output harus berada pada baris pertama seperti gambar 5.33 dibawah ini.

	A	B	C	D
1	Periode	Gresik	Output	
2	97	2859.5	2859.5	
3	98	3619.875	3619.875	
4	99	2037.875	2037.875	
5	100	2576	2576	
6	101	1832.25	1832.25	
7	102	1531.005	1531.005	
8	103	857.5	857.5	
9	104	2534.875	2534.875	
10	105	2730.875	2730.875	
11	106	2011.625	2011.625	
12	107	1757	1757	

Gambar 5. 33 Data proses Testing

5.1.4.1 Testing Kota Lamongan

Proses *training* Kota Lamongan merupakan awalan dari proses *testing* Kota Lamongan. Untuk dapat melakukan proses *testing* Kota Lamongan maka perlu diketahui terlebih dahulu *error* dari proses *training* Kota Lamongan. Gambar 5.34 merupakan grafik *error training* Kota Lamongan.



Gambar 5. 34 Grafik error training kota Lamongan

Proses *testing* Kota Lamongan dilakukan dengan menekan tombol *forecast* pada aplikasi yang sudah disediakan. Dari hasil peramalan tersebut nantinya akan diketahui nilai *error* hasil peramalan penjualan. Gambar 5.35 merupakan hasil peramalan penjualan Kota Lamongan dengan membandingkan antara data penjualan aktual Kota Lamongan dengan hasil peramalan sesuai dengan data *testing*.

Hasil Peramalan					
periode	monthly	aktual	hasil_peramalan	stata	kesalahan relatif (%)
3864.6448932187547	2580.0760416666667	4182.305047781248	3159.34518262377	3255.878	2.8647884616142333
3106.699290675207	2587.0430412371134	3405.051709324793	2803.7588775113576	2901.15	3.36864113355157143
2751.80659406651	2590.2517857142857	3051.193405903069	4227.805380196415	4228.0	0.004601173979382256
4079.098962845617	2606.794696969697	4376.801303705438	3136.15510109968	3234.0	3.023507077931873
3004.5062714597224	2613.05675	3283.4137285402776	3326.125143249054	3409.0	2.430767285725807
3259.4453947224267	2620.9472722272227	3558.5546042943703	3100.3134661954323	3199.875	3.1114194712183354
3048.782883276583	2626.4230392156845	3340.067116723917	2827.207218289537	3020.28	3.3683823788219134
2078.56846627784	2630.520388149514	3179.971513172216	3794.475643657291	3818.5	0.6291569030433121
3668.501630343665	2641.9548076923074	3968.49630656335	3255.6495010668154	3345.125	2.6748028307816494
3194.852965646175	2648.6516666666666	3495.397034352025	2879.287228237204	2990.25	3.38772026066884
2820.435856234946	2651.779928301884	3131.061433765054	1220.412485161889	1344.0	9.195425211222584
1182.028447081653	2638.577102801778	1495.878382914867	3622.11721685918	3651.178	1.34801724261574048
3409.841774262587	2648.9263880888889	3802.908225797413	3001.3842210534175	3181.5	3.15396619411676
3026.472234995614	2653.812385321103	3333.52765050386	3030.548446212658	3122.875	1.26386056153127
2870.3247912813634	2658.078390909091	3273.4252087186346	2869.114464517917	2869.78	3.88687111306421

Gambar 5. 35 Hasil peramalan kota Lamongan

Nilai MAPE dikatakan sangat baik apabila nilai *error* yang dihasilkan kurang dari 10%, nilai MAPE dikatakan baik apabila nilai *error* yang dihasilkan antara 10%-20%, sedangkan nilai MAPE dikatakan kurang baik apabila nilai *error* yang

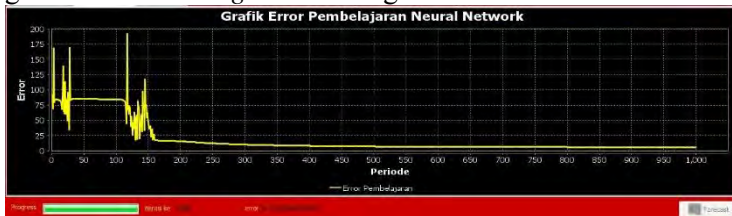
dihasilkan lebih dari 20%. Gambar 5.36 merupakan nilai *error* hasil peramalan penjualan Kota Lamongan dengan membandingkan tabel hasil_ramalan dengan tabel data. Nilai MAPE lebih dari 2% sehingga masuk ke dala kategori nilai *error* sangat baik.



Gambar 5. 36 Nilai MAPE kota Lamongan

5.1.4.2 *Testing* Kota Jatirogo

Proses *training* Kota Jatirogo merupakan awalan dari proses *testing* Kota Jatirogo. Untuk dapat melakukan proses *testing* Kota Jatirogo maka perlu diketahui terlebih dahulu *error* dari proses *training* Kota Jatirogo. Gambar 5.37 merupakan grafik *error training* Kota Jatirogo.



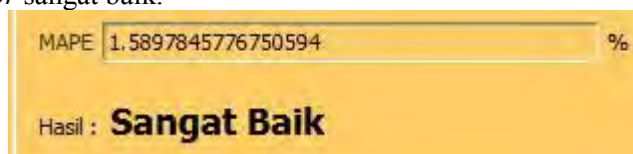
Gambar 5. 37 Grafik error training kota Jatirogo

Proses *testing* Kota Jatirogo dilakukan dengan menekan tombol *forecast* pada aplikasi yang sudah disediakan. Dari hasil peramalan tersebut nantinya akan diketahui nilai *error* hasil peramalan penjualan. Gambar 5.38 merupakan hasil peramalan penjualan Kota Jatirogo dengan membandingkan antara data penjualan aktual Kota Jatirogo dengan hasil peramalan sesuai dengan data *testing*.

peserta	monthality	optima	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
655.8098580572345	295.12109375	604.6901419428555	451.3190527966431	456.75	1.18886630272020274
442.34542495865475	296.78737115402665	471.15457504134525	776.6122165595662	831.25	5.572966668021749
813.147082536535	302.24107142087144	849.3529174663465	700.3597016828329	695.625	0.6806399544081236
677.5926225781763	306.21464646465	713.6570674216227	357.0807598407625	398.75	0.4625942199052076
340.80093512426556	306.74	376.69106487561744	684.8706311581263	677.25	1.1252316217255591
459.337363731563	310.40841534155414	495.462632656897	484.91801649450025	460.25	1.1584972309613797
442.39789118286652	311.87740080039215	478.10210681703347	577.4977347135388	572.25	0.9170353365729597
554.4583656458001	314.40533980302524	590.0406343541999	610.270611004533	602.0	1.3738556485935136
584.2234687906471	317.1706700769231	619.7795312093529	573.5072928407136	568.75	0.8505120283452412
551.0367001468124	319.56666666666666	586.4632998531866	100.4252741601743	105.0	4.356881752024476
87.3515550469640	317.54245282018897	122.4044498301335	140.4628341568798	154.875	4.140135502616335
137.2809150495456	318.02219626566227	172.4910946500544	655.303696299215	645.75	1.529601827211032
628.1270101211342	319.0752314814817	663.3729898788658	625.2420596380725	616.0	1.5003943568209565
598.3721946786496	321.7993119066055	633.6278053213304	414.6610218906926	420.0	1.2711852641208075
402.4262466904451	322.69204545454545	437.8777531093548	653.8645551485322	644.0	1.5317632218217687

Gambar 5. 38 Hasil peramalan kota Jatirogo

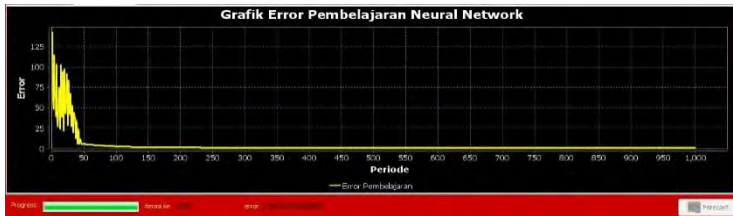
Nilai MAPE dikatakan sangat baik apabila nilai *error* yang dihasilkan kurang dari 10%, nilai MAPE dikatakan baik apabila nilai *error* yang dihasilkan antara 10%-20%, sedangkan nilai MAPE dikatakan kurang baik apabila nilai *error* yang dihasilkan lebih dari 20%. Gambar 5.39 merupakan nilai *error* hasil peramalan penjualan Kota Jatirogo dengan membandingkan tabel hasil_ramalan dengan tabel data. Nilai MAPE lebih dari 1% sehingga masuk ke dalam kategori nilai *error* sangat baik.



Gambar 5. 39 Nilai MAPE kota Jatirogo

5.1.4.3 Testing Kota Pamekasan

Proses *training* Kota Pamekasan merupakan awalan dari proses *testing* Kota Pamekasan. Untuk dapat melakukan proses *testing* Kota Pamekasan maka perlu diketahui terlebih dahulu *error* dari proses *training* Kota Pamekasan. Gambar 5.40 merupakan grafik *error training* Kota Pamekasan.



Gambar 5. 40 Grafik error training kota Pamekasan

Proses *testing* Kota Pamekasan dilakukan dengan menekan tombol *forecast* pada aplikasi yang sudah disediakan. Dari hasil peramalan tersebut nantinya akan diketahui nilai *error* hasil peramalan penjualan. Gambar 5.41 merupakan hasil peramalan penjualan Kota Pamekasan dengan membandingkan antara data penjualan aktual Kota Pamekasan dengan hasil peramalan sesuai dengan data *testing*.

periode	max likely	optime	hasil ramalan	data	kesalahan relatif (%)
5193.120263609216	2370.647031125	5380.370736590784	4699.035172261446	4650.675	0.0663444597754928
4565.198446027688	2304.234948453608	4752.151553972512	3864.6866051318937	3850.0	0.3814702112180172
3756.9758009691774	2404.089693877551	3943.0241990306206	4022.5124282814816	3991.225	0.7839053493972817
3898.4786367994984	2428.0708385858883	4083.9713632003014	3078.308394323964	3094.875	0.332928830449834
3302.554666361603	2431.7699	3187.159433638397	2105.044602059537	2092.825	0.5838945592330452
2000.506711921074	2428.41301560108	2184.699326807822	3430.4212594713002	3419.375	0.2944528736826406
3727.94467828452	2442.049901960784	3910.803321713548	2565.8357637523698	2977.625	0.3899274336972342
2086.629123666793	2447.249660194175	3068.6208763303207	4050.2793943450915	4016.075	0.851687140929618
3925.2877656107386	2462.3345102307653	4106.962230389261	1939.4468474076173	1933.4	0.3127571846200048
1843.0667972464253	2437.2970436190476	2023.743202753575	3504.550302407609	3518.725	0.4028361861876427
3428.784705128028	2497.3103188679247	3668.661294883892	3324.2422482849037	3333.875	0.3853752670199104
3364.9292807022407	2475.5961602242996	3441.457012974593	4303.913701530022	4251.9	1.34343404464034
4161.975249305069	2492.0425	4341.624750629331	4791.350462567287	4777.5	0.2907493344277783
4688.065526711056	2512.01	4866.934473288444	4772.476936818232	4751.95	0.43196870378122987
4662.851471442615	2533.3640000000005	4841.046120557395	4266.861545940037	4212.6	1.08807737980914

Gambar 5. 41 Hasil peramalan kota Pamekasan

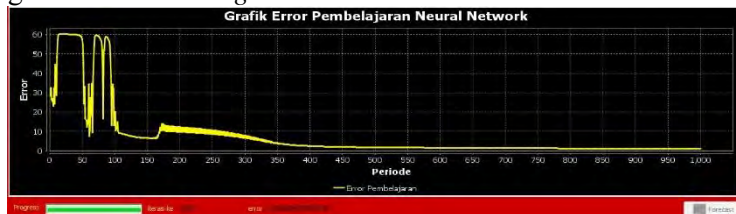
Nilai MAPE dikatakan sangat baik apabila nilai *error* yang dihasilkan kurang dari 10%, nilai MAPE dikatakan baik apabila nilai *error* yang dihasilkan antara 10%-20%, sedangkan nilai MAPE dikatakan kurang baik apabila nilai *error* yang dihasilkan lebih dari 20%. Gambar 5.42 merupakan nilai *error* hasil peramalan penjualan Kota Pamekasan dengan membandingkan tabel hasil ramalan dengan tabel data. Nilai MAPE lebih dari 0% sehingga masuk ke dalam kategori nilai *error* sangat baik.



Gambar 5. 42 Nilai MAPE kota Pamekasan

5.1.4.4 Testing Kota Kediri

Proses *training* Kota Kediri merupakan awalan dari proses *testing* Kota Kediri. Untuk dapat melakukan proses *testing* Kota Kediri maka perlu diketahui terlebih dahulu *error* dari proses *training* Kota Kediri. Gambar 5.43 merupakan grafik *error training* Kota Kediri.



Gambar 5. 43 Grafik error training kota Kediri

Proses *testing* Kota Kediri dilakukan dengan menekan tombol *forecast* pada aplikasi yang sudah disediakan. Dari hasil peramalan tersebut nantinya akan diketahui nilai *error* hasil peramalan penjualan. Gambar 5.44 merupakan hasil peramalan penjualan Kota Kediri dengan membandingkan antara data penjualan aktual Kota Kediri dengan hasil peramalan sesuai dengan data *testing*.

perisns	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
2718.2182672447157	2775.78520813333333	2874.781757552843	2692.1488103943163	2960.78	0.046774888229246
2912.9909191546154	2777.97164940436	3068.6990808453946	2828.1730442320016	2828.5	0.363817328365278
2761.029078029548	2786.585285714286	2915.970521970452	1998.5753187235164	1880.125	0.031775444757471
1902.9744380706245	2770.52389898989	2057.2755619293787	3215.856487496267	3195.5	0.6370360662264799
3118.6450709911925	2774.77275	3272.3549211000075	2099.6304003099445	2713.375	0.5434844206589753
2638.861860286665	2774.1858411841184	2780.848139103335	2638.509400764504	2653.875	0.5839150014054771
2577.699444423338	2772.88619607843	2730.033533576684	1344.97684209522	1345.28	0.01768781719980823
1469.450180950366	2761.0667475729155	1621.0418190496154	2572.6615859207105	2566.5	0.5350247079559821
2511.040181708933	2759.368221153846	2661.5508182910657	1937.921307878379	1918.875	0.9925767899617608
1843.698536766528	2751.382333333333	1894.0514632424722	2405.131455174329	2410.625	0.22788881828036514
2335.81131373188	2748.1686320754716	2485.43688626812	2594.0192543974053	2608.375	0.560371211229967
3133.8748377999802	2746.86214933271	3682.8754422002688	2669.517612134869	2714.28	0.5427793283343782
2640.055315192957	2746.560185185185	2799.444064803643	1942.3904124852815	1923.25	0.990012347925205
1849.3203395006362	2730.006880733945	1997.1766604993538	1556.383685627402	1592.5	0.2438735268423971
1518.9170733710132	2728.5840909090907	1666.0828266289888	2091.5421804772572	2708.375	0.5480696327243155

Gambar 5. 44 Hasil peramalan kota Kediri

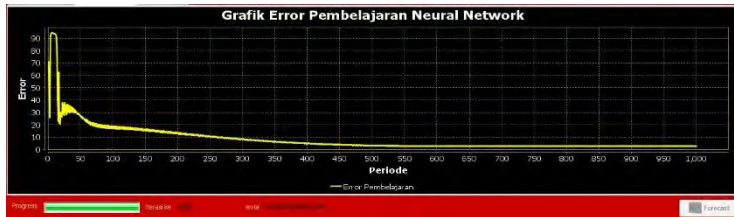
Nilai MAPE dikatakan sangat baik apabila nilai *error* yang dihasilkan kurang dari 10%, nilai MAPE dikatakan baik apabila nilai *error* yang dihasilkan antara 10%-20%, sedangkan nilai MAPE dikatakan kurang baik apabila nilai *error* yang dihasilkan lebih dari 20%. Gambar 5.45 merupakan nilai *error* hasil peramalan penjualan Kota Kediri dengan membandingkan tabel hasil_ *ramalan* dengan tabel data. Nilai MAPE lebih dari 0% sehingga masuk ke dala kategori nilai *error* sangat baik.



Gambar 5. 45 Nilai MAPE kota Kediri

5.1.4.5 Testing Kota Tuban

Proses *training* Kota Tuban merupakan awalan dari proses *testing* Kota Tuban. Untuk dapat melakukan proses *testing* Kota Tuban maka perlu diketahui terlebih dahulu *error* dari proses *training* Kota Tuban. Gambar 5.46 merupakan grafik *error training* Kota Tuban.



Gambar 5. 46 Grafik error training kota Tuban

Proses *testing* Kota Tuban dilakukan dengan menekan tombol *forecast* pada aplikasi yang sudah disediakan. Dari hasil peramalan tersebut nantinya akan diketahui nilai *error* hasil peramalan penjualan. Gambar 5.47 merupakan hasil peramalan penjualan Kota Tuban dengan membandingkan antara data penjualan aktual Kota Tuban dengan hasil peramalan sesuai dengan data *testing*.

periode	monthly	update	hasil_ramalan	data	kesalahan rata-rata (%)
1860.5266107907657	1467.2581333333332	1830.7232892092341	1709.2738438782899	1684.375	1.47821253237117
1599.504942041114	1469.496649404536	1709.1050547150006	1465.816972299056	1458.875	2.6729796515090570
1372.170471036096	1469.367857142857	1541.5795289639004	1649.3810291006741	1623.125	1.6176221240307518
1538.702836925491	1470.8208959595984	1707.547163074908	1284.3410033775504	1237.25	3.80610251586588
1152.7413652527225	1468.5842499999999	1221.7586347472775	1436.4028400565822	1392.125	3.180593916249061
1307.9921727515366	1467.8272727272727	1476.6578272486654	1060.787432325263	1041.25	1.874423272537136
937.0616989203183	1463.6450980292158	1128.4382010798817	840.874527474289	830.5	1.1594850118298308
766.7180132223208	1457.6922330097096	934.2819689772692	1041.7947214661044	1020.5	1.5889536240959942
942.0777517383097	1455.5365384615384	1108.9222482216103	1479.8650520264073	1439.375	2.8130301017047006
1355.99183703698	1453.4018666666666	1522.75816296302	1521.2804934451482	1484.875	2.4517547568077585
1401.6014105739473	1453.6905049056603	1568.148599420527	930.4789520920829	931.875	0.1498212072072964
849.0072663532108	1448.8217289719626	1014.7427336467892	1113.1548974559579	1085.0	2.5930781083500354
1002.3550095798714	1448.4830922822893	1267.6449904201286	804.330461870397	813.75	1.135389195810144
721.480817472785	1439.6575688072384	896.019182522215	813.6761130852117	823.375	1.179496038010974
791.4749275208178	1434.0540999999998	905.276720793822	1066.0318493606285	1048.625	1.9516413016736067

Gambar 5. 47 Hasil peramalan kota Tuban

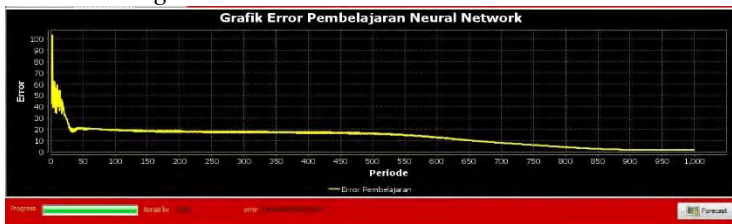
Nilai MAPE dikatakan sangat baik apabila nilai *error* yang dihasilkan kurang dari 10%, nilai MAPE dikatakan baik apabila nilai *error* yang dihasilkan antara 10%-20%, sedangkan nilai MAPE dikatakan kurang baik apabila nilai *error* yang dihasilkan lebih dari 20%. Gambar 5.48 merupakan nilai *error* hasil peramalan penjualan Kota Tuban dengan membandingkan tabel hasil_*ramalan* dengan tabel data. Nilai MAPE lebih dari 0% sehingga masuk ke dala kategori nilai *error* sangat baik.



Gambar 5. 48 Nilai MAPE kota Tuban

5.1.4.6 Testing Kota Babat

Proses *training* Kota Babat merupakan awalan dari proses *testing* Kota Babat. Untuk dapat melakukan proses *testing* Kota Babat maka perlu diketahui terlebih dahulu *error* dari proses *training* Kota Babat. Gambar 5.49 merupakan grafik *error training* Kota Babat.



Gambar 5. 49 Grafik error training kota Babat

Proses *testing* Kota Babat dilakukan dengan menekan tombol *forecast* pada aplikasi yang sudah disediakan. Dari hasil peramalan tersebut nantinya akan diketahui nilai *error* hasil peramalan penjualan. Gambar 5.50 merupakan hasil peramalan penjualan Kota Babat dengan membandingkan antara data penjualan aktual Kota Babat dengan hasil peramalan sesuai dengan data *testing*.

periode	model_kal	optimal	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
517.1415920371026	521.8541666666666	559.1004079620974	574.6179547891543	574.875	0.044712235372160376
554.0049570511159	532.2976004123712	595.7450421460041	471.05262436734376	469.875	0.421095907920926
449.11270455338047	533.6607142857143	490.63729549661953	693.3815551856376	693.0	0.05505846834997121
672.347425869299	833.295404640404	713.6529741204701	454.13743038899217	452.375	0.3940161125193864
431.8274611595855	532.40125	472.9225379404145	496.2213039034795	494.375	0.3725036859969299
473.9306256424835	532.1039603960396	514.8103743575165	345.56232256666654	350.0	1.2679077215241150
128.64149014474775	870.1186274508804	370.35854888521225	230.5507918370371	236.25	2.4125632351168725
215.96361404080042	627.463592230096	256.5363859519196	364.549466772112427	367.5	0.002866181811511
347.30726206347316	525.9254807692307	387.69272793652094	363.4572592286253	365.0	0.40071188961690322
364.9054314795088	524.5833333333334	405.0945185240492	280.9135475542594	288.75	2.8593774703063524
388.6901779181051	522.3584805660277	308.809228818949	231.3459223670499	236.875	1.6418783236023372
116.0843961175356	520.625	356.0656038024644	280.4635475542594	288.75	2.0561274701863524
268.79259602457	518.4780092592592	308.707403917543	388.1599409341402	389.375	0.31205369267667543
369.51174350538224	517.29357775816514	405.23825649461776	474.48377461346043	472.5	0.4202697594667577
492.7272784214797	518.8883838383838	492.27272145787293	438.8882311209914	437.5	0.31973418723628382

Gambar 5. 50 Hasil peramalan kota Babat

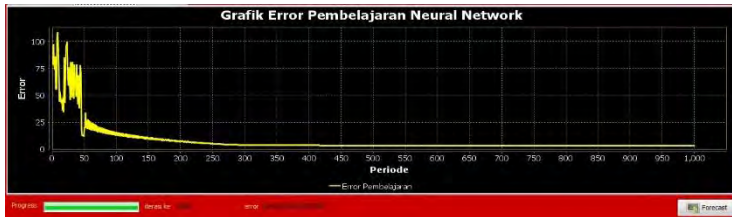
Nilai MAPE dikatakan sangat baik apabila nilai *error* yang dihasilkan kurang dari 10%, nilai MAPE dikatakan baik apabila nilai *error* yang dihasilkan antara 10%-20%, sedangkan nilai MAPE dikatakan kurang baik apabila nilai *error* yang dihasilkan lebih dari 20%. Gambar 5.51 merupakan nilai *error* hasil peramalan penjualan Kota Babat dengan membandingkan tabel hasil ramalan dengan tabel data. Nilai MAPE lebih dari 0% sehingga masuk ke dala kategori nilai *error* sangat baik.



Gambar 5. 51 Nilai MAPE kota Babat

5.1.4.7 Testing Kota Madiun

Proses *training* Kota Madiun merupakan awalan dari proses *testing* Kota Madiun. Untuk dapat melakukan proses *testing* Kota Madiun maka perlu diketahui terlebih dahulu *error* dari proses *training* Kota Madiun. Gambar 5.52 merupakan grafik *error training* Kota Madiun.



Gambar 5. 52 Grafik error training kota Madiun

Proses *testing* Kota Madiun dilakukan dengan menekan tombol *forecast* pada aplikasi yang sudah disediakan. Dari hasil peramalan tersebut nantinya akan diketahui nilai *error* hasil peramalan penjualan. Gambar 5.53 merupakan hasil peramalan penjualan Kota Madiun dengan membandingkan antara data penjualan aktual Kota Madiun dengan hasil peramalan sesuai dengan data *testing*.

periode	realisasi	ramalan	hasil_ramalan	data	kesalahan persentase (%)
1980.9996826327663	1704.0032604166663	2073.790317367234	1892.2657789177015	1891.75	0.02726464476400564
1845.6252372962608	1703.928793814433	1837.0747427037292	1609.5910658213797	1617.875	0.5120256901644302
1571.9662708801752	1705.0401836734693	1663.7837291198248	1674.2642858264585	1683.062	0.522720741739838
1637.3618208625726	1704.8181818181818	1728.7621791374272	1305.200891500946	1296.75	0.6516978230919689
1251.2575846528469	1700.7275	1342.2424153747151	1389.9147931502569	1386.875	0.2191829220547404
1341.6142701342312	1697.6299504950466	1433.1357266657688	1224.8271700071834	1212.75	0.9958517425012068
1187.6377467274134	1692.8762254801396	1257.8422328238866	1137.310818282145	1144.962	1.1880107223630084
1099.1225704404362	1687.547932038035	1189.0014295595536	1735.201289201493	1743.0	0.4474317968933257
1698.2602267140103	1688.0811250000002	1787.7367732659897	1369.402584774793	1365.0	0.323998884602194
1320.474470022992	1685.004161804762	1409.525529977008	1614.7411410836182	1623.125	0.5165257707473832
1578.7888856139466	1684.420296226415	1667.4611143860534	1242.585749241922	1231.125	0.9309167627736445
1186.5495364309191	1680.1879906592057	1275.3004635660859	1426.3831780334829	1425.812	0.04005920166354124
1301.34888302816654	1677.8280944444446	1488.7791469747034	1483.597547906482	1482.78	0.037880301740612
1399.9981222963323	1675.6811834861285	1487.501877934677	1685.2771153890362	1694.0	0.5148292533036467
1650.4237714469824	1675.8477181818182	1737.5762285530166	1886.6044266070338	1886.5	0.005535415200846958

Gambar 5. 53 Hasil peramalan kota Madiun

Nilai MAPE dikatakan sangat baik apabila nilai *error* yang dihasilkan kurang dari 10%, nilai MAPE dikatakan baik apabila nilai *error* yang dihasilkan antara 10%-20%, sedangkan nilai MAPE dikatakan kurang baik apabila nilai *error* yang dihasilkan lebih dari 20%. Gambar 5.54 merupakan nilai *error* hasil peramalan penjualan Kota Madiun dengan membandingkan tabel hasil_*ramalan* dengan tabel data. Nilai MAPE lebih dari 0% sehingga masuk ke dalam kategori nilai *error* sangat baik.



Gambar 5. 54 Nilai MAPE kota Madiun

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

UJICOBA DAN ANALISIS HASIL

6.1 Lingkungan Ujicoba

Lingkungan uji coba merupakan kriteria perangkat pengujian yang digunakan dalam menguji sistem yang telah dibuat pada tugas akhir ini. Lingkungan uji coba terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Adapun perangkat keras yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 6.1:

Tabel 6. 1 Lingkungan Perangkat Keras Ujicoba

Perangkat Keras	Spesifikasi
Jenis	Notebook
Processor	2,5 GHz dual-core
RAM	4 GB
Hard Disk Drive	5400 rpm; 500 GB SATA

Sementara untuk lingkungan perangkat lunak dalam uji coba sistem menggunakan spesifikasi dibawah ini. Spesifikasi perangkat lunak dapat dilihat dibawah ini:

- JDK(Java Development Kit)
- JRE(Java Runtime Environment)
- Netbeans 7.3.1
- Library Encog
- Library JFreechart
- Microsoft Visio 2013
- Microsoft Excel 2013

6.1.1 Ujicoba Data Kategori *High*

Ujicoba data kategori *high* bertujuan untuk menghasilkan nilai peramalan yang baik dengan mengetahui parameter paling

optimal untuk memperkecil nilai MAPE di kota yang termasuk penjualan dengan kategori *high*. Ujicoba ini dilakukan dengan melakukan proses *training* dan *testing* dengan *epoch* maksimal 10000 yang selanjutnya akan mendapatkan nilai rata-rata *error* yang paling minimum dengan kombinasi parameter paling optimal sehingga didapatkan nilai MAPE terkecil.

6.1.1.1 Kota Lamongan

Ujicoba dilakukan dengan melakukan perubahan terhadap nilai parameter pada saat proses *training* dan *testing*. Parameter yang dirubah berdasarkan *range* nilai yang sudah didapatkan pada studi literatur. Parameter yang dirubah diantara lain adalah *epoch*, *momentum*, dan *learning rate*, dimana dari hasil perubahan parameter tersebut akan dibandingkan nilai MAPE yang dihasilkan.

Tabel 6.2 merupakan ujicoba perubahan parameter untuk mendapatkan model maksimum yang dapat memperkecil nilai MAPE pada Kota Lamongan:

Tabel 6. 2 Tabel Ujicoba Kota Lamongan

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
100	3	0.5	0.1	2.47	5000	3	0.5	0.1	2.25
			0.2	2.88				0.2	1.76
			0.3	2.39				0.3	1.92
			0.4	3.59				0.4	0.95
			0.5	16.76				0.5	2.37
			0.6	20.19				0.6	12.32
			0.7	4.78				0.7	13.75
			0.8	21.36				0.8	16.52
			0.9	25.92				0.9	15.73
		0.6	0.1	3.45			0.6	0.1	1.75
			0.2	3.04				0.2	0.67
			0.3	2.63				0.3	0.8

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.4	2.28				0.4	0.77
			0.5	8.92				0.5	0.95
			0.6	18.36				0.6	8.77
			0.7	9.45				0.7	11.4
			0.8	23.16				0.8	9.47
			0.9	28.22				0.9	18.01
		0.7	0.1	2.71			0.7	0.1	0.96
			0.2	2.68				0.2	1.05
			0.3	2.54				0.3	0.78
			0.4	1.86				0.4	0.76
			0.5	2.8				0.5	0.96
			0.6	11.52				0.6	5.27
			0.7	20.44				0.7	10.32
			0.8	20.41				0.8	17.28
			0.9	22.78				0.9	19.25
		0.8	0.1	2.96			0.8	0.1	0.99
			0.2	2.62				0.2	0.68
			0.3	1.84				0.3	0.87
			0.4	1.7				0.4	0.8
			0.5	0.96				0.5	0.89
			0.6	5.27				0.6	1.32
			0.7	3.57				0.7	8.84
			0.8	19.56				0.8	12.45
			0.9	22.25				0.9	20.56
		0.9	0.1	2.17			0.9	0.1	0.8
			0.2	1.81				0.2	0.8
			0.3	1.02				0.3	0.84
			0.4	1.29				0.4	0.72
			0.5	2.32				0.5	0.81

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.6	1.94				0.6	1.16
			0.7	17.55				0.7	14.62
			0.8	23.96				0.8	15.83
			0.9	28.9				0.9	20.47
1000	3	0.5	0.1	2.46	8000	3	0.5	0.1	1.72
			0.2	2.16				0.2	0.61
			0.3	1.47				0.3	0.84
			0.4	0.69				0.4	0.77
			0.5	2.59				0.5	2.65
			0.6	13.65				0.6	3.53
			0.7	20.05				0.7	9.55
			0.8	14.71				0.8	11.98
			0.9	16.05				0.9	25.06
		0.6	0.1	2.35			0.6	0.1	0.9
			0.2	2.15				0.2	0.59
			0.3	1.98				0.3	0.84
			0.4	0.67				0.4	0.78
			0.5	1.11				0.5	2.48
			0.6	9.6				0.6	6.09
			0.7	16.14				0.7	8.39
			0.8	22.33				0.8	14.78
			0.9	23.09				0.9	13.59
		0.7	0.1	2.22			0.7	0.1	0.61
			0.2	2.09				0.2	0.83
			0.3	1.17				0.3	0.71
			0.4	0.65				0.4	0.77
			0.5	1.05				0.5	1.64
			0.6	6.48				0.6	5.27
			0.7	10.92				0.7	6.12

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.8	18.19				0.8	14.03
			0.9	26.65				0.9	18.55
		0.8	0.1	2.12			0.8	0.1	0.66
			0.2	1.57				0.2	0.8
			0.3	1.03				0.3	0.84
			0.4	0.68				0.4	0.81
			0.5	0.82				0.5	0.78
			0.6	2.81				0.6	2.88
			0.7	15.54				0.7	13.32
			0.8	20.29				0.8	17.85
			0.9	25.37				0.9	22.37
		0.9	0.1	2.04			0.9	0.1	0.77
			0.2	1.3				0.2	0.81
			0.3	0.92				0.3	0.76
			0.4	0.89				0.4	0.72
			0.5	0.89				0.5	0.83
			0.6	2.1				0.6	4.53
			0.7	22.46				0.7	8.92
			0.8	24.47				0.8	12.49
			0.9	27.68				0.9	18.25
3000	3	0.5	0.1	2.13	10000	3	0.5	0.1	1.23
			0.2	2.96				0.2	0.71
			0.3	0.75				0.3	0.78
			0.4	0.68				0.4	0.73
			0.5	2.49				0.5	0.84
			0.6	12.56				0.6	2.7
			0.7	18.9				0.7	11.08
			0.8	12.37				0.8	12.5
			0.9	22.37				0.9	15.58

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
		0.6	0.1	2.02			0.6	0.1	0.6
			0.2	1.51				0.2	0.84
			0.3	0.64				0.3	0.73
			0.4	0.74				0.4	0.63
			0.5	1.05				0.5	2.2
			0.6	5.24				0.6	7.92
			0.7	8.32				0.7	5.87
			0.8	16.6				0.8	11.94
			0.9	6.78				0.9	6.57
		0.7	0.1	1.94			0.7	0.1	0.87
			0.2	1.84				0.2	0.8
			0.3	0.7				0.3	0.73
			0.4	0.76				0.4	0.74
			0.5	0.96				0.5	0.76
			0.6	5.54				0.6	5.46
			0.7	13.47				0.7	15.36
			0.8	22.03				0.8	16.35
			0.9	25.93				0.9	18.72
		0.8	0.1	2.09			0.8	0.1	0.61
			0.2	0.69				0.2	0.76
			0.3	0.76				0.3	0.85
			0.4	0.76				0.4	0.64
			0.5	1.05				0.5	0.74
			0.6	13.38				0.6	4.19
			0.7	15.26				0.7	6.18
			0.8	15.32				0.8	9.26
			0.9	22.84				0.9	12.46
		0.9	0.1	1.82			0.9	0.1	0.78
			0.2	0.79				0.2	0.81

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.3	0.82				0.3	0.79
			0.4	0.72				0.4	0.77
			0.5	1.06				0.5	0.8
			0.6	1.37				0.6	1.82
			0.7	8.73				0.7	3.81
			0.8	14.92				0.8	8.28
			0.9	19.26				0.9	14.92

Berdasarkan Tabel 6.2 didapatkan kombinasi parameter optimal dengan menghasilkan nilai MAPE terkecil adalah epoch sebesar 8000, momentum sebesar 0.6, dan learning rate sebesar 0.2 dengan nilai MAPE sebesar 0.59%.

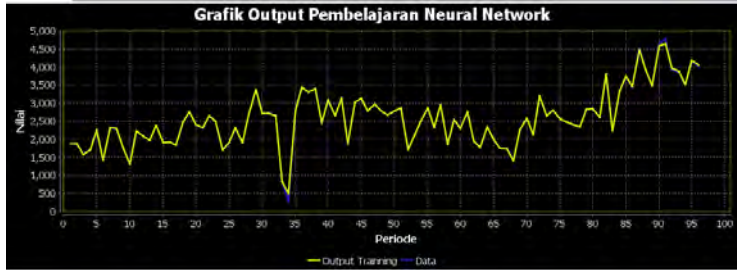
Kombinasi parameter yang optimal akan digunakan untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah pada Kota Lamongan. Gambar 6.1 merupakan parameter optimal untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah Kota Lamongan.

The image shows a software interface titled "Parameter (for Advanced User)". It contains five input fields with their respective values and help icons (question marks):

- Jumlah Hidden Neuron: 3
- Epoch: 8000
- Learning Rate: 0.2
- Maksimal Error: 0.01
- Momentum: 0.6

Gambar 6. 1 Parameter optimal Kota Lamongan

Proses dilakukan dengan memasukkan parameter optimal untuk proses *training* dan *testing*. Setelah dilakukan proses *training* gambar 6.2 adalah hasil grafik pembelajaran Kota Lamongan. Dari hasil proses *training* didapatkan nilai akurasi sebesar 98.77%.

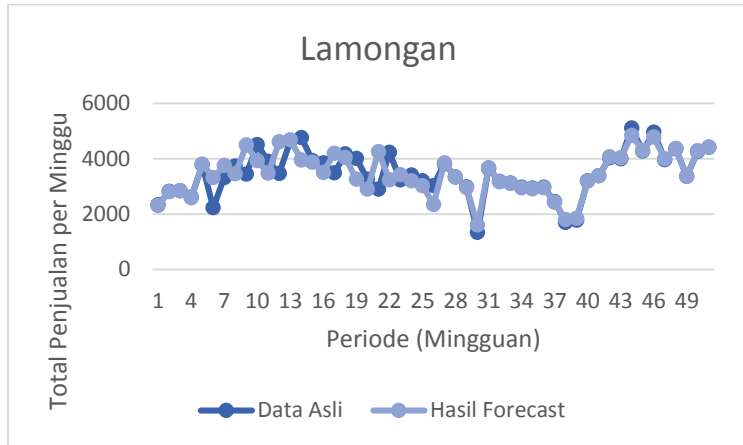


Gambar 6. 2 Grafik optimal Kota Lamongan

Setelah dilakukan proses *testing* gambar 6.3 menunjukkan nilai MAPE yang dihasilkan dengan menggunakan kombinasi parameter optimal. Sedangkan hasil ramalan yang dihasilkan dari proses *testing* ditunjukkan pada gambar 6.4.



Gambar 6. 3 MAPE min Kota Lamongan



Gambar 6. 4 Hasil Ramalan Optimal Kota Lamongan

6.1.1.2 Kota Jatirogo

Ujicoba dilakukan dengan melakukan perubahan terhadap nilai parameter pada saat proses *training* dan *testing*. Parameter yang dirubah berdasarkan *range* nilai yang sudah didapatkan pada studi literatur. Parameter yang dirubah diantara lain adalah *epoch*, *momentum*, dan *learning rate*, dimana dari hasil perubahan parameter tersebut akan dibandingkan nilai MAPE yang dihasilkan.

Tabel 6.3 merupakan ujicoba perubahan parameter untuk mendapatkan model maksimum yang dapat memperkecil nilai MAPE pada Kota Jatirogo:

Tabel 6. 3 Tabel Ujicoba Kota Jatirogo

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
100	3	0.5	0.1	4.68	5000	3	0.5	0.1	2.92
			0.2	5.96				0.2	2.41
			0.3	5.16				0.3	1.34
			0.4	7.57				0.4	1.51
			0.5	10.76				0.5	1.3

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.6	3.62				0.6	1.71
			0.7	16.83				0.7	4.27
			0.8	20.12				0.8	11.14
			0.9	28.93				0.9	20.55
		0.6	0.1	4.88			0.6	0.1	2.64
			0.2	5.2				0.2	1.32
			0.3	5.13				0.3	1.43
			0.4	4.56				0.4	1.3
			0.5	2.92				0.5	1.64
			0.6	3.21				0.6	1.54
			0.7	3.11				0.7	2.77
			0.8	9.38				0.8	13.78
			0.9	16.23				0.9	15.75
		0.7	0.1	5.04			0.7	0.1	1.61
			0.2	5.52				0.2	1.23
			0.3	5.29				0.3	1.46
			0.4	5.46				0.4	1.69
			0.5	4.95				0.5	1.24
			0.6	4.27				0.6	1.31
			0.7	9.77				0.7	3.15
			0.8	17.39				0.8	8.18
			0.9	17.94				0.9	16.2
		0.8	0.1	5.81			0.8	0.1	1.39
			0.2	5.56				0.2	1.54
			0.3	4.81				0.3	1.64
			0.4	2.17				0.4	1.65
			0.5	4.96				0.5	1.15
			0.6	3.31				0.6	0.76
			0.7	8.25				0.7	1.82

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.8	15.39				0.8	3.67
			0.9	27.46				0.9	9.33
		0.9	0.1	5.41			0.9	0.1	1.65
			0.2	1.75				0.2	1.45
			0.3	1.49				0.3	1.05
			0.4	2.06				0.4	1.77
			0.5	1.65				0.5	1.57
			0.6	6.33				0.6	0.6
			0.7	8.38				0.7	4.43
			0.8	12.93				0.8	9.88
			0.9	19.66				0.9	16.34
1000	3	0.5	0.1	5.36	8000	3	0.5	0.1	3.3
			0.2	4.99				0.2	1.37
			0.3	3.64				0.3	1.63
			0.4	1.34				0.4	3.26
			0.5	1.58				0.5	1.68
			0.6	1.96				0.6	2.5
			0.7	11.12				0.7	5.51
			0.8	16.68				0.8	16.86
			0.9	22.87				0.9	24.22
		0.6	0.1	5.17			0.6	0.1	1.16
			0.2	3.87				0.2	1.37
			0.3	1.89				0.3	1.46
			0.4	1.35				0.4	1.94
			0.5	1.28				0.5	1.52
			0.6	1.74				0.6	2.3
			0.7	11.12				0.7	8.58
			0.8	12.68				0.8	13.66
			0.9	20.34				0.9	20.67

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
		0.7	0.1	5.05			0.7	0.1	1.43
			0.2	4.34				0.2	1.54
			0.3	1.49				0.3	1.63
			0.4	1.56				0.4	1.61
			0.5	1.8				0.5	1.18
			0.6	2.38				0.6	0.85
			0.7	2.23				0.7	6.46
			0.8	12.59				0.8	13.7
			0.9	23.27				0.9	17.09
		0.8	0.1	4.93			0.8	0.1	1.32
			0.2	3.43				0.2	1.5
			0.3	1.95				0.3	1.64
			0.4	1.63				0.4	1.46
			0.5	2.94				0.5	1.59
			0.6	2.05				0.6	1.66
			0.7	5.19				0.7	4.55
			0.8	10.28				0.8	8.94
			0.9	17.38				0.9	14.54
		0.9	0.1	2.4			0.9	0.1	1.41
			0.2	1.58				0.2	0.96
			0.3	1.36				0.3	1.56
			0.4	1.61				0.4	0.55
			0.5	0.79				0.5	1.05
			0.6	2.05				0.6	5.2
			0.7	6.56				0.7	9.48
			0.8	10.27				0.8	14.29
			0.9	16.38				0.9	18.28
3000	3	0.5	0.1	4.65	10000	3	0.5	0.1	2.77
			0.2	4.39				0.2	1.48

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.3	2.44				0.3	1.56
			0.4	1.35				0.4	1.55
			0.5	1.39				0.5	1.16
			0.6	1.76				0.6	2.51
			0.7	4.67				0.7	6.17
			0.8	10.67				0.8	10.47
			0.9	17.61				0.9	15.28
		0.6	0.1	2.71			0.6	0.1	1.39
			0.2	1.98				0.2	1.53
			0.3	1.36				0.3	1.37
			0.4	1.64				0.4	1.61
			0.5	1.42				0.5	1.62
			0.6	1.3				0.6	1.4
			0.7	3.16				0.7	7.81
			0.8	9.14				0.8	15.62
			0.9	18.64				0.9	18.86
		0.7	0.1	1.93			0.7	0.1	1.38
			0.2	1.29				0.2	1.51
			0.3	1.53				0.3	1.33
			0.4	1.4				0.4	1.65
			0.5	1.48				0.5	1.61
			0.6	1.39				0.6	1.65
			0.7	1.99				0.7	6.2
			0.8	5.55				0.8	10.38
			0.9	18.08				0.9	16.14
		0.8	0.1	1.52			0.8	0.1	1.5
			0.2	2.51				0.2	1.51
			0.3	1.44				0.3	1.04
			0.4	1.58				0.4	1.37

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.5	1.53				0.5	1.64
			0.6	1.36				0.6	0.8
			0.7	1.71				0.7	3.19
			0.8	3.51				0.8	9.22
			0.9	10.27				0.9	19.04
		0.9	0.1	1.61			0.9	0.1	1.53
			0.2	1.55				0.2	1.12
			0.3	1.78				0.3	0.79
			0.4	1.38				0.4	1.59
			0.5	2.64				0.5	3.24
			0.6	1.24				0.6	8.19
			0.7	3.82				0.7	12.33
			0.8	7.1				0.8	14.87
			0.9	13.78				0.9	16.45

Berdasarkan Tabel 6.3 didapatkan kombinasi parameter optimal dengan menghasilkan nilai MAPE terkecil adalah epoch sebesar 8000, momentum sebesar 0.9, dan learning rate sebesar 0.4 dengan nilai MAPE sebesar 0.55%.

Kombinasi parameter yang optimal akan digunakan untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah pada Kota Jatirogo. Gambar 6.5 merupakan parameter optimal untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah Kota Jatirogo.

Parameter (for Advanced User)

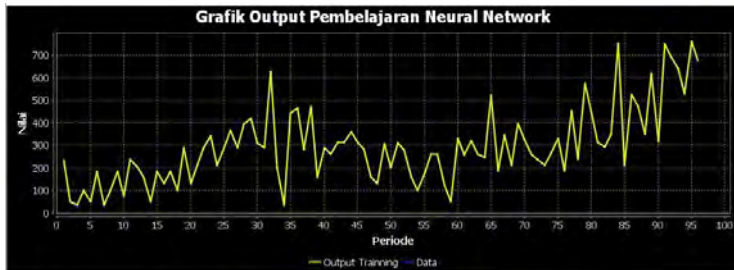
Jumlah Hidden Neuron: 3 ? Epoch: 8000 ?

Learning Rate: 0.4 ? Maksimal Error: 0.01 ?

Momentum: 0.9 ?

Gambar 6. 5 Parameter optimal Kota Jatirogo

Proses dilakukan dengan memasukkan parameter optimal untuk proses *training* dan *testing*. Setelah dilakukan proses *training* gambar 6.6 adalah hasil grafik pembelajaran Kota Jatirogo. Dari hasil proses *training* didapatkan nilai akurasi sebesar 98.26%.

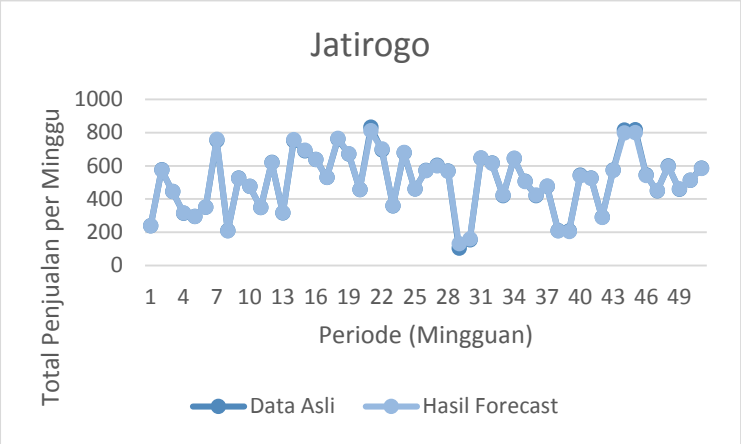


Gambar 6. 6 Grafik optimal Kota Jatirogo

Setelah dilakukan proses *testing* gambar 6.7 menunjukkan nilai MAPE yang dihasilkan dengan menggunakan kombinasi parameter optimal. Sedangkan hasil ramalan yang dihasilkan dari proses *testing* ditunjukkan pada gambar 6.8.



Gambar 6. 7 MAPE min Kota Jatirogo



Gambar 6. 8 Hasil Ramalan Optimal Kota Jatirogo

6.1.1.3 Kota Pamekasan

Ujicoba dilakukan dengan melakukan perubahan terhadap nilai parameter pada saat proses *training* dan *testing*. Parameter yang dirubah berdasarkan *range* nilai yang sudah didapatkan pada studi literatur. Parameter yang dirubah diantara lain adalah *epoch*, *momentum*, dan *learning rate*, dimana dari hasil perubahan parameter tersebut akan dibandingkan nilai MAPE yang dihasilkan.

Tabel 6.4 merupakan ujicoba perubahan parameter untuk mendapatkan model maksimum yang dapat memperkecil nilai MAPE pada Kota Pamekasan:

Tabel 6. 4 Tabel Ujicoba Kota Pamekasan

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
100	3	0.5	0.1	3.4	5000	3	0.5	0.1	2.75
			0.2	3.26				0.2	0.63
			0.3	3.3				0.3	0.84
			0.4	2.05				0.4	0.73
			0.5	2.84				0.5	0.97

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.6	3.19				0.6	2.98
			0.7	4.1				0.7	9.19
			0.8	10.73				0.8	12.21
			0.9	16.8				0.9	17.44
		0.6	0.1	3.85			0.6	0.1	1.15
			0.2	3.46				0.2	0.72
			0.3	3.27				0.3	0.91
			0.4	2.92				0.4	0.83
			0.5	1.49				0.5	0.67
			0.6	4.59				0.6	1.5
			0.7	2.62				0.7	4.14
			0.8	19.08				0.8	11.93
			0.9	20.3				0.9	16.35
		0.7	0.1	3.77			0.7	0.1	1.02
			0.2	3.25				0.2	0.86
			0.3	3.18				0.3	0.87
			0.4	3.2				0.4	0.75
			0.5	1.4				0.5	0.99
			0.6	1.31				0.6	1.47
			0.7	2.09				0.7	4.5
			0.8	9.7				0.8	5.13
			0.9	18.3				0.9	12.73
		0.8	0.1	3.26			0.8	0.1	1.54
			0.2	3.5				0.2	0.86
			0.3	2.8				0.3	0.87
			0.4	1.14				0.4	0.78
			0.5	1.99				0.5	0.77
			0.6	2.06				0.6	0.79
			0.7	8.57				0.7	3.18

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.8	10.08				0.8	7.29
			0.9	15.77				0.9	17.73
		0.9	0.1	3.29			0.9	0.1	0.85
			0.2	2.55				0.2	0.83
			0.3	0.91				0.3	0.6
			0.4	3.06				0.4	0.95
			0.5	1.47				0.5	0.71
			0.6	5.73				0.6	1.26
			0.7	12.09				0.7	3.93
			0.8	12.57				0.8	10.37
			0.9	19.66				0.9	15.22
1000	3	0.5	0.1	3.12	8000	3	0.5	0.1	1.14
			0.2	2.59				0.2	0.81
			0.3	2.16				0.3	0.77
			0.4	1.27				0.4	0.72
			0.5	0.72				0.5	0.76
			0.6	1.4				0.6	2.11
			0.7	6.83				0.7	8.78
			0.8	9.8				0.8	8.82
			0.9	19.49				0.9	16.46
		0.6	0.1	2.79			0.6	0.1	0.81
			0.2	2.52				0.2	0.82
			0.3	2.02				0.3	0.83
			0.4	1.15				0.4	0.62
			0.5	0.9				0.5	0.45
			0.6	0.93				0.6	0.85
			0.7	5.02				0.7	7.12
			0.8	10.2				0.8	10.7
			0.9	16.38				0.9	18.3

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
		0.7	0.1	2.59			0.7	0.1	2.63
			0.2	2.02				0.2	0.88
			0.3	2.19				0.3	2.7
			0.4	0.93				0.4	0.66
			0.5	0.72				0.5	0.74
			0.6	4.63				0.6	0.96
			0.7	6.28				0.7	2.7
			0.8	10.44				0.8	8.77
			0.9	15.59				0.9	14.9
		0.8	0.1	2.84			0.8	0.1	2.58
			0.2	1.67				0.2	0.71
			0.3	2.46				0.3	0.78
			0.4	0.73				0.4	1.9
			0.5	2.54				0.5	0.64
			0.6	3.15				0.6	4.89
			0.7	5.56				0.7	6.49
			0.8	8.53				0.8	7.1
			0.9	15.33				0.9	13.66
		0.9	0.1	2.61			0.9	0.1	0.66
			0.2	0.8				0.2	0.52
			0.3	0.91				0.3	0.5
			0.4	0.94				0.4	0.69
			0.5	2.73				0.5	0.82
			0.6	3.27				0.6	0.77
			0.7	7.46				0.7	2.84
			0.8	11.25				0.8	8.36
			0.9	16.73				0.9	11.55
3000	3	0.5	0.1	2.74	10000	3	0.5	0.1	0.6
			0.2	1.78				0.2	0.86

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.3	0.97				0.3	0.79
			0.4	0.88				0.4	0.77
			0.5	0.86				0.5	0.89
			0.6	2.7				0.6	2.19
			0.7	6.83				0.7	6.86
			0.8	9.61				0.8	7.43
			0.9	15.09				0.9	17.94
		0.6	0.1	2.23			0.6	0.1	1.64
			0.2	1.88				0.2	0.74
			0.3	0.75				0.3	0.73
			0.4	0.87				0.4	0.59
			0.5	0.77				0.5	0.75
			0.6	1.54				0.6	1.05
			0.7	6.96				0.7	5.77
			0.8	11.68				0.8	10.2
			0.9	17.24				0.9	16.34
		0.7	0.1	2.77			0.7	0.1	0.78
			0.2	0.66				0.2	0.79
			0.3	0.79				0.3	0.82
			0.4	2.19				0.4	0.79
			0.5	0.71				0.5	0.52
			0.6	0.75				0.6	1.15
			0.7	3.81				0.7	3.95
			0.8	7.92				0.8	9.64
			0.9	14.33				0.9	16.87
		0.8	0.1	0.74			0.8	0.1	0.74
			0.2	0.84				0.2	0.6
			0.3	0.82				0.3	0.5
			0.4	0.63				0.4	0.77

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.5	0.74				0.5	0.73
			0.6	0.96				0.6	1.14
			0.7	3.54				0.7	5.88
			0.8	8.1				0.8	9.89
			0.9	15.38				0.9	14.46
		0.9	0.1	1.47			0.9	0.1	0.75
			0.2	0.56				0.2	0.51
			0.3	0.71				0.3	0.53
			0.4	0.85				0.4	0.65
			0.5	0.78				0.5	0.47
			0.6	0.98				0.6	1.35
			0.7	4.08				0.7	3.31
			0.8	10.88				0.8	8.9
			0.9	15.43				0.9	13.56

Berdasarkan Tabel 6.4 didapatkan kombinasi parameter optimal dengan menghasilkan nilai MAPE terkecil adalah epoch sebesar 8000, momentum sebesar 0.6, dan learning rate sebesar 0.5 dengan nilai MAPE sebesar 0.45%.

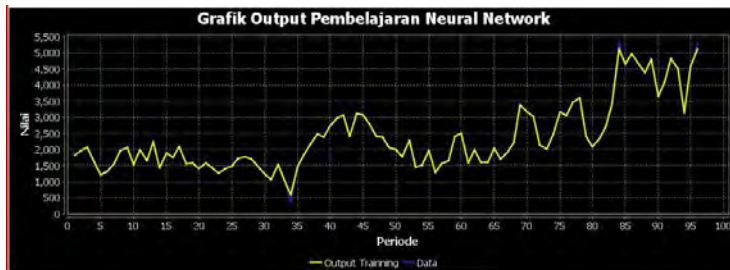
Kombinasi parameter yang optimal akan digunakan untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah pada Kota Pamekasan. Gambar 6.9 merupakan parameter optimal untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah Kota Pamekasan.

Parameter (for Advanced User)

Jumlah Hidden Neuron	<input type="text" value="3"/>	?	Epoch	<input type="text" value="8000"/>	?
Learning Rate	<input type="text" value="0.5"/>	?	Maksimal Error	<input type="text" value="0.01"/>	?
Momentum	<input type="text" value="0.6"/>	?			

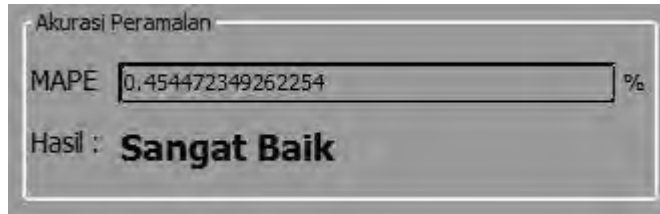
Gambar 6. 9 Parameter optimal Kota Pamekasan

Proses dilakukan dengan memasukkan parameter optimal untuk proses *training* dan *testing*. Setelah dilakukan proses *training* gambar 6.10 adalah hasil grafik pembelajaran Kota Pamekasan. Dari hasil proses *training* didapatkan nilai akurasi sebesar 99%.

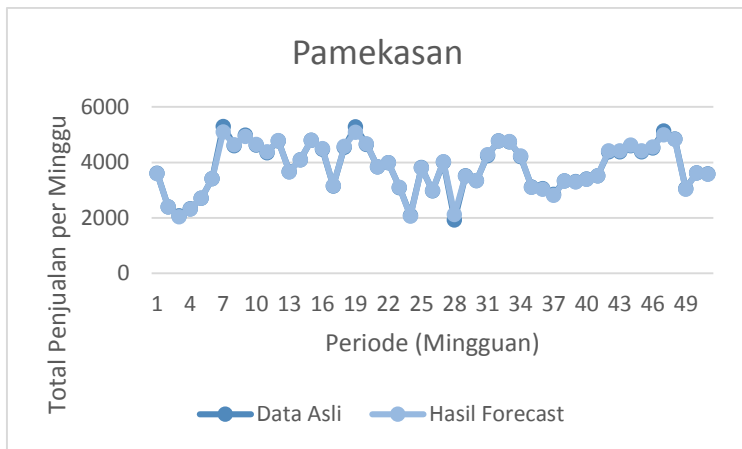


Gambar 6. 10 Grafik optimal Kota Pamekasan

Setelah dilakukan proses *testing* gambar 6.11 menunjukkan nilai MAPE yang dihasilkan dengan menggunakan kombinasi parameter optimal. Sedangkan hasil ramalan yang dihasilkan dari proses *testing* ditunjukkan pada gambar 6.12.



Gambar 6. 11 MAPE min Kota Pamekasan



Gambar 6. 12 Hasil Ramalan Optimal Kota Pamekasan

6.1.2 Ujicoba Data Kategori *Medium*

Ujicoba data kategori *medium* bertujuan untuk menghasilkan nilai peramalan yang baik dengan mengetahui parameter paling optimal untuk memperkecil nilai MAPE di kota yang termasuk penjualan dengan kategori *medium*. Ujicoba ini dilakukan dengan melakukan proses *training* dan *testing* dengan *epoch* maksimal 10000 yang selanjutnya akan mendapatkan nilai rata-rata *error* yang paling minimum dengan kombinasi parameter paling optimal sehingga didapatkan nilai MAPE terkecil.

6.1.2.1 Kota Kediri

Ujicoba dilakukan dengan melakukan perubahan terhadap nilai parameter pada saat proses *training* dan *testing*. Parameter yang diubah berdasarkan *range* nilai yang sudah didapatkan pada studi literatur. Parameter yang diubah diantara lain adalah *epoch*, *momentum*, dan *learning rate*, dimana dari hasil perubahan parameter tersebut akan dibandingkan nilai MAPE yang dihasilkan.

Tabel 6.5 merupakan ujicoba perubahan parameter untuk mendapatkan model maksimum yang dapat memperkecil nilai MAPE pada Kota Kediri:

Tabel 6. 5 Tabel Ujicoba Kota Kediri

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
100	3	0.5	0.1	1.96	5000	3	0.5	0.1	1.68
			0.2	2.64				0.2	0.67
			0.3	3.8				0.3	0.67
			0.4	3.23				0.4	0.82
			0.5	4.93				0.5	0.84
			0.6	10.67				0.6	2.85
			0.7	17.36				0.7	5.76
			0.8	21.8				0.8	9.55
			0.9	25.38				0.9	14.17
		0.6	0.1	2.57			0.6	0.1	1.38
			0.2	2.85				0.2	0.68
			0.3	2.47				0.3	0.71
			0.4	3.03				0.4	0.86
			0.5	3.3				0.5	0.64
			0.6	8.12				0.6	0.61
			0.7	14.63				0.7	3.63
			0.8	19.53				0.8	7.28
			0.9	23.18				0.9	14.11

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
		0.7	0.1	2.76			0.7	0.1	0.41
			0.2	2.58				0.2	0.82
			0.3	2.29				0.3	0.85
			0.4	2.41				0.4	0.87
			0.5	1.16				0.5	0.61
			0.6	5.28				0.6	1.37
			0.7	9.66				0.7	6.28
			0.8	17.73				0.8	15.81
			0.9	23.18				0.9	20.63
		0.8	0.1	2.6			0.8	0.1	0.68
			0.2	2.22				0.2	0.7
			0.3	0.94				0.3	0.74
			0.4	3.07				0.4	0.64
			0.5	4.02				0.5	0.5
			0.6	9.91				0.6	2.8
			0.7	12.83				0.7	5.66
			0.8	19.6				0.8	10.52
			0.9	24.3				0.9	17.12
		0.9	0.1	2.34			0.9	0.1	0.66
			0.2	1.16				0.2	0.53
			0.3	0.77				0.3	0.78
			0.4	0.61				0.4	0.56
			0.5	4.23				0.5	1.9
			0.6	8.31				0.6	3.21
			0.7	13.88				0.7	8.22
			0.8	18.02				0.8	11.83
			0.9	23.46				0.9	17.9
1000	3	0.5	0.1	2.17	8000	3	0.5	0.1	0.9
			0.2	1.61				0.2	0.86

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.3	1.44				0.3	0.79
			0.4	1.06				0.4	0.78
			0.5	0.45				0.5	0.63
			0.6	0.57				0.6	1.67
			0.7	6.01				0.7	6.35
			0.8	12.83				0.8	12.68
			0.9	17.54				0.9	17.25
		0.6	0.1	1.81			0.6	0.1	0.63
			0.2	1.57				0.2	0.8
			0.3	1.38				0.3	0.71
			0.4	0.8				0.4	2.58
			0.5	0.89				0.5	0.58
			0.6	2.86				0.6	1.55
			0.7	8.72				0.7	6.07
			0.8	16.14				0.8	11.14
			0.9	23.56				0.9	18.1
		0.7	0.1	2.01			0.7	0.1	0.76
			0.2	1.64				0.2	0.73
			0.3	1.59				0.3	0.73
			0.4	0.31				0.4	0.58
			0.5	0.75				0.5	0.44
			0.6	2.37				0.6	2.96
			0.7	7.03				0.7	6.65
			0.8	14.12				0.8	13.77
			0.9	21.89				0.9	17.16
		0.8	0.1	2.01			0.8	0.1	0.89
			0.2	1.72				0.2	0.85
			0.3	0.32				0.3	0.69
			0.4	0.65				0.4	0.57

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.5	0.67				0.5	0.71
			0.6	2.5				0.6	1.9
			0.7	4.85				0.7	2.22
			0.8	10.11				0.8	8.27
			0.9	19.32				0.9	14.04
		0.9	0.1	0.9			0.9	0.1	2.04
			0.2	0.6				0.2	0.5
			0.3	0.87				0.3	0.61
			0.4	1.26				0.4	0.35
			0.5	0.34				0.5	0.9
			0.6	3.12				0.6	1.17
			0.7	4.08				0.7	4.73
			0.8	12.2				0.8	8.72
			0.9	19.32				0.9	12.01
3000	3	0.5	0.1	1.71	10000	3	0.5	0.1	0.46
			0.2	1.85				0.2	0.71
			0.3	0.39				0.3	0.72
			0.4	0.81				0.4	0.74
			0.5	0.73				0.5	0.64
			0.6	1.94				0.6	1.83
			0.7	6.39				0.7	5.63
			0.8	14.15				0.8	9.92
			0.9	18.82				0.9	13.7
		0.6	0.1	1.52			0.6	0.1	0.73
			0.2	0.52				0.2	0.78
			0.3	0.54				0.3	0.64
			0.4	0.76				0.4	0.67
			0.5	0.75				0.5	0.64
			0.6	0.29				0.6	1.84

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.7	0.89				0.7	4.78
			0.8	4.72				0.8	8.02
			0.9	12.6				0.9	12.1
		0.7	0.1	0.51			0.7	0.1	0.69
			0.2	1.33				0.2	0.75
			0.3	0.65				0.3	0.68
			0.4	0.83				0.4	0.93
			0.5	0.38				0.5	0.6
			0.6	1.34				0.6	0.83
			0.7	0.8				0.7	2.52
			0.8	2.21				0.8	8.1
			0.9	12.1				0.9	12.63
		0.8	0.1	0.3			0.8	0.1	0.72
			0.2	0.66				0.2	0.68
			0.3	0.8				0.3	0.73
			0.4	0.81				0.4	0.67
			0.5	0.98				0.5	0.61
			0.6	0.56				0.6	0.84
			0.7	1.02				0.7	2.8
			0.8	5.51				0.8	5.66
			0.9	11.09				0.9	10.56
		0.9	0.1	0.83			0.9	0.1	0.76
			0.2	0.86				0.2	0.56
			0.3	0.5				0.3	0.52
			0.4	0.66				0.4	0.63
			0.5	4.09				0.5	1.82
			0.6	5.52				0.6	1.9
			0.7	8.63				0.7	3.63
			0.8	10.12				0.8	5.73

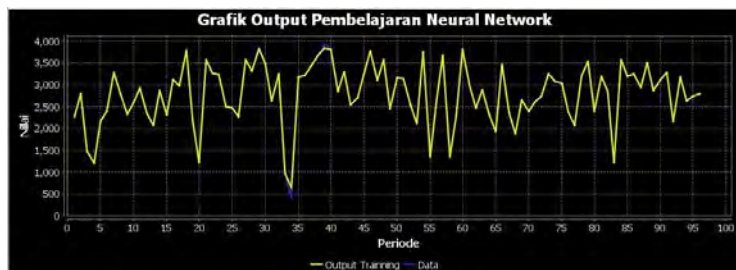
Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.9	13.63				0.9	10.37

Berdasarkan Tabel 6.5 didapatkan kombinasi parameter optimal dengan menghasilkan nilai MAPE terkecil adalah epoch sebesar 3000, momentum sebesar 0.6, dan learning rate sebesar 0.6 dengan nilai MAPE sebesar 0.29%.

Kombinasi parameter yang optimal akan digunakan untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah pada Kota Kediri. Gambar 6.13 merupakan parameter optimal untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah Kota Kediri.

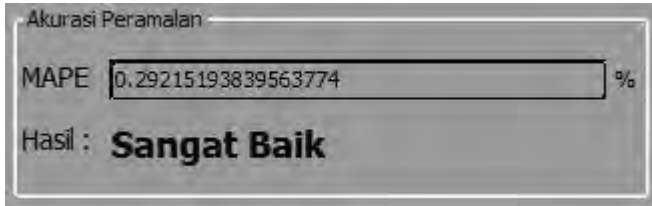
Gambar 6. 13 Parameter optimal Kota Kediri

Proses dilakukan dengan memasukkan parameter optimal untuk proses *training* dan *testing*. Setelah dilakukan proses *training* gambar 6.14 adalah hasil grafik pembelajaran Kota Kediri. Dari hasil proses *training* didapatkan nilai akurasi sebesar 99%.

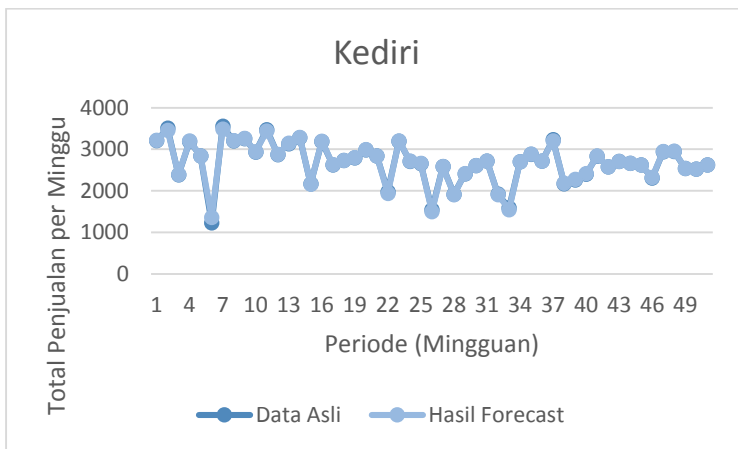


Gambar 6. 14 Grafik optimal Kota Kediri

Setelah dilakukan proses *testing* gambar 6.15 menunjukkan nilai MAPE yang dihasilkan dengan menggunakan kombinasi parameter optimal. Sedangkan hasil ramalan yang dihasilkan dari proses *testing* ditunjukkan pada gambar 6.16.



Gambar 6. 15 MAPE min Kota Kediri



Gambar 6. 16 Hasil Ramalan Optimal Kota Kediri

6.1.3 Ujicoba Data Kategori *Low*

Ujicoba data kategori *low* bertujuan untuk menghasilkan nilai peramalan yang baik dengan mengetahui parameter paling optimal untuk memperkecil nilai MAPE di kota yang termasuk penjualan dengan kategori *low*. Ujicoba ini dilakukan dengan melakukan proses *training* dan *testing* dengan *epoch* maksimal

10000 yang selanjutnya akan mendapatkan nilai rata-rata *error* yang paling minimum dengan kombinasi parameter paling optimal sehingga didapatkan nilai MAPE terkecil.

6.1.3.1 Kota Tuban

Ujicoba dilakukan dengan melakukan perubahan terhadap nilai parameter pada saat proses *training* dan *testing*. Parameter yang dirubah berdasarkan *range* nilai yang sudah didapatkan pada studi literatur. Parameter yang dirubah diantara lain adalah *epoch*, *momentum*, dan *learning rate*, dimana dari hasil perubahan parameter tersebut akan dibandingkan nilai MAPE yang dihasilkan.

Tabel 6.6 merupakan ujicoba perubahan parameter untuk mendapatkan model maksimum yang dapat memperkecil nilai MAPE pada Kota Tuban:

Tabel 6. 6 Tabel Ujicoba Kota Tuban

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
100	3	0.5	0.1	4.45	5000	3	0.5	0.1	3.63
			0.2	5.57				0.2	3.04
			0.3	6.61				0.3	1.75
			0.4	4.4				0.4	1.77
			0.5	6.62				0.5	1.41
			0.6	8.11				0.6	4.77
			0.7	11.8				0.7	11.61
			0.8	19.01				0.8	14.38
			0.9	24.89				0.9	20.21
		0.6	0.1	3.39			0.6	0.1	3.21
			0.2	3.92				0.2	1.69
			0.3	3.81				0.3	1.67
			0.4	2.94				0.4	1.72
			0.5	5.21				0.5	1.91
			0.6	9.43				0.6	7.43

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.7	16.86				0.7	8.38
			0.8	21.8				0.8	16.16
			0.9	22.39				0.9	22.25
		0.7	0.1	4.46			0.7	0.1	3.33
			0.2	3.78				0.2	1.64
			0.3	3.88				0.3	1.65
			0.4	4.55				0.4	1.75
			0.5	2.4				0.5	1.89
			0.6	8.27				0.6	4.68
			0.7	12.6				0.7	10.94
			0.8	16.18				0.8	16.38
			0.9	23.3				0.9	24.37
		0.8	0.1	4.08			0.8	0.1	1.64
			0.2	5.28				0.2	1.61
			0.3	4.26				0.3	1.73
			0.4	1.65				0.4	1.79
			0.5	1.4				0.5	1.38
			0.6	2.19				0.6	4.87
			0.7	12.5				0.7	5.76
			0.8	16.34				0.8	11.26
			0.9	23.72				0.9	23.77
		0.9	0.1	5.63			0.9	0.1	1.67
			0.2	1.46				0.2	1.55
			0.3	2.61				0.3	1.25
			0.4	3.38				0.4	0.95
			0.5	6.53				0.5	1.65
			0.6	7.1				0.6	3.45
			0.7	11.68				0.7	4.88
			0.8	14.49				0.8	10.02

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.9	22.61				0.9	20.24
1000	3	0.5	0.1	4.17	8000	3	0.5	0.1	1.66
			0.2	5.72				0.2	1.62
			0.3	2				0.3	1.75
			0.4	1.73				0.4	1.77
			0.5	2.86				0.5	0.96
			0.6	11.88				0.6	2.76
			0.7	15.56				0.7	10.42
			0.8	16.8				0.8	13.67
			0.9	23.21				0.9	19.27
		0.6	0.1	3.96			0.6	0.1	2.15
			0.2	3.97				0.2	1.77
			0.3	3.37				0.3	1.85
			0.4	1.47				0.4	1.75
			0.5	1.48				0.5	1.53
			0.6	7.9				0.6	7.35
			0.7	10.2				0.7	8.19
			0.8	14.48				0.8	13.38
			0.9	21.72				0.9	19.71
		0.7	0.1	4.17			0.7	0.1	1.73
			0.2	3.12				0.2	1.77
			0.3	2.62				0.3	1.69
			0.4	1.75				0.4	1.75
			0.5	1.69				0.5	1.15
			0.6	6.27				0.6	2.21
			0.7	7.49				0.7	6.36
			0.8	9.28				0.8	14.78
			0.9	19.65				0.9	20.63
		0.8	0.1	3.68			0.8	0.1	1.61

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.2	2.77				0.2	1.65
			0.3	1.6				0.3	1.75
			0.4	1.56				0.4	1.81
			0.5	1.49				0.5	4.55
			0.6	6.26				0.6	5.11
			0.7	12.06				0.7	8.87
			0.8	16.37				0.8	12.37
			0.9	21.16				0.9	20.15
		0.9	0.1	1.84			0.9	0.1	1.64
			0.2	1.58				0.2	1.74
			0.3	1.37				0.3	1.65
			0.4	1.24				0.4	1.2
			0.5	1.36				0.5	1.43
			0.6	3.62				0.6	4.81
			0.7	9.28				0.7	8.93
			0.8	15.56				0.8	13.62
			0.9	22.39				0.9	21.36
3000	3	0.5	0.1	4.2	10000	3	0.5	0.1	1.67
			0.2	3.92				0.2	1.7
			0.3	1.75				0.3	1.31
			0.4	1.71				0.4	1.74
			0.5	3.99				0.5	1.61
			0.6	10.8				0.6	4.55
			0.7	10.82				0.7	6.29
			0.8	14.36				0.8	11.43
			0.9	17.06				0.9	21.78
		0.6	0.1	3.21			0.6	0.1	2.93
			0.2	2.74				0.2	1.65
			0.3	1.68				0.3	1.72

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.4	1.73				0.4	1.15
			0.5	3.84				0.5	1.05
			0.6	8.43				0.6	4.74
			0.7	10.62				0.7	6.78
			0.8	14				0.8	12.02
			0.9	20.5				0.9	19.7
		0.7	0.1	2.39			0.7	0.1	1.68
			0.2	2.34				0.2	1.6
			0.3	1.68				0.3	1.66
			0.4	1.78				0.4	1.74
			0.5	1.47				0.5	1.44
			0.6	6.29				0.6	5.97
			0.7	8.07				0.7	6.77
			0.8	14.76				0.8	11.07
			0.9	21.76				0.9	18.26
		0.8	0.1	1.71			0.8	0.1	1.67
			0.2	1.61				0.2	1.66
			0.3	1.77				0.3	1.65
			0.4	1.76				0.4	1.67
			0.5	1.18				0.5	1.48
			0.6	4.9				0.6	2.66
			0.7	8.98				0.7	7.79
			0.8	13.62				0.8	12.92
			0.9	20.11				0.9	19.45
		0.9	0.1	1.59			0.9	0.1	1.6
			0.2	1.75				0.2	1.69
			0.3	0.89				0.3	1.68
			0.4	1.05				0.4	1.14
			0.5	1.74				0.5	1.59

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.6	1.36				0.6	2.02
			0.7	6.22				0.7	8.62
			0.8	10.26				0.8	12.62
			0.9	19.35				0.9	20.36

Berdasarkan Tabel 6.6 didapatkan kombinasi parameter optimal dengan menghasilkan nilai MAPE terkecil adalah epoch sebesar 3000, momentum sebesar 0.9, dan learning rate sebesar 0.3 dengan nilai MAPE sebesar 0.89%.

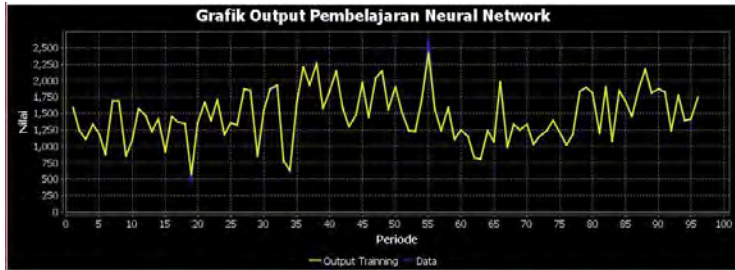
Kombinasi parameter yang optimal akan digunakan untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah pada Kota Tuban. Gambar 6.17 merupakan parameter optimal untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah Kota Tuban.

The image shows a software interface titled "Parameter (for Advanced User)". It contains five input fields with their respective values and help icons (question marks):

- Jumlah Hidden Neuron: 3
- Epoch: 3000
- Learning Rate: 0.3
- Maksimal Error: 0.01
- Momentum: 0.9

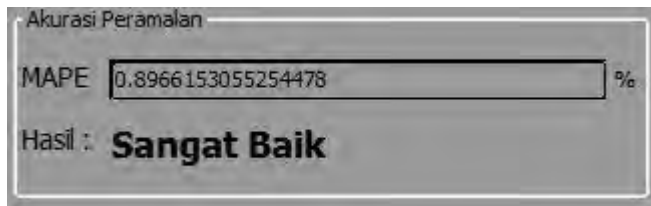
Gambar 6. 17 Parameter optimal Kota Tuban

Proses dilakukan dengan memasukkan parameter optimal untuk proses *training* dan *testing*. Setelah dilakukan proses *training* gambar 6.18 adalah hasil grafik pembelajaran Kota Tuban. Dari hasil proses *training* didapatkan nilai akurasi sebesar 99.2%.

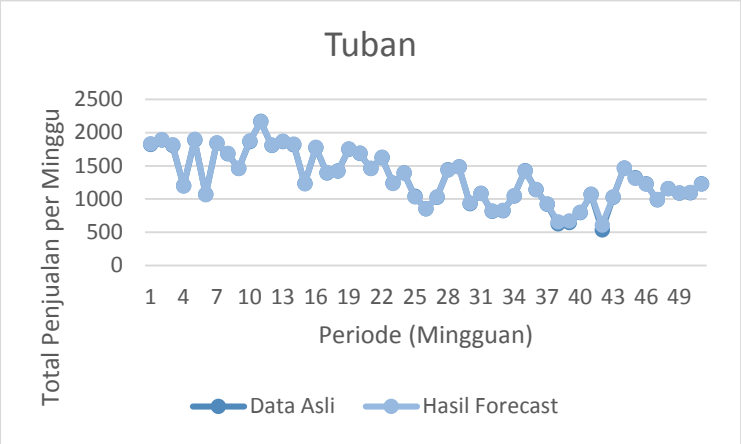


Gambar 6. 18 Grafik optimal Kota Tuban

Setelah dilakukan proses *testing* gambar 6.19 menunjukkan nilai MAPE yang dihasilkan dengan menggunakan kombinasi parameter optimal. Sedangkan hasil ramalan yang dihasilkan dari proses *testing* ditunjukkan pada gambar 6.20.



Gambar 6. 19 MAPE min Kota Tuban



Gambar 6. 20 Hasil Ramalan Optimal Kota Tuban

6.1.3.2 Kota Babat

Ujicoba dilakukan dengan melakukan perubahan terhadap nilai parameter pada saat proses *training* dan *testing*. Parameter yang dirubah berdasarkan *range* nilai yang sudah didapatkan pada studi literatur. Parameter yang dirubah diantara lain adalah *epoch*, *momentum*, dan *learning rate*, dimana dari hasil perubahan parameter tersebut akan dibandingkan nilai MAPE yang dihasilkan.

Tabel 6.7 merupakan ujicoba perubahan parameter untuk mendapatkan model maksimum yang dapat memperkecil nilai MAPE pada Kota Babat:

Tabel 6. 7 Tabel Ujicoba Kota Babat

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
100	3	0.5	0.1	4.02	5000	3	0.5	0.1	3.33
			0.2	4.39				0.2	1.45
			0.3	4.4				0.3	1.04
			0.4	5.58				0.4	0.86
			0.5	6.75				0.5	1.21

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.6	9.53				0.6	5.21
			0.7	15.17				0.7	7.99
			0.8	22.51				0.8	9.48
			0.9	25.42				0.9	18.36
		0.6	0.1	4.67			0.6	0.1	1.08
			0.2	4.87				0.2	0.87
			0.3	4.56				0.3	1.11
			0.4	3.67				0.4	0.9
			0.5	2.02				0.5	2.68
			0.6	13.54				0.6	7.36
			0.7	17.52				0.7	13.87
			0.8	22.99				0.8	16.87
			0.9	26.48				0.9	18.99
		0.7	0.1	4.47			0.7	0.1	2.57
			0.2	4.78				0.2	0.72
			0.3	4.57				0.3	1.1
			0.4	4.1				0.4	1.14
			0.5	2.34				0.5	0.85
			0.6	6.19				0.6	2.94
			0.7	12.6				0.7	12.94
			0.8	19.17				0.8	13.4
			0.9	25.64				0.9	19.65
		0.8	0.1	5.26			0.8	0.1	0.93
			0.2	3.85				0.2	1.07
			0.3	4.41				0.3	0.98
			0.4	4.39				0.4	0.92
			0.5	0.97				0.5	0.66
			0.6	1.93				0.6	0.68
			0.7	10.55				0.7	8.16

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.8	13.72				0.8	17.43
			0.9	23.77				0.9	22.81
		0.9	0.1	3.6			0.9	0.1	0.79
			0.2	2.98				0.2	0.79
			0.3	1.59				0.3	1.01
			0.4	2.9				0.4	1.01
			0.5	0.45				0.5	1.07
			0.6	4.07				0.6	3.72
			0.7	6.97				0.7	3.73
			0.8	16.62				0.8	10.89
			0.9	22.73				0.9	19.62
1000	3	0.5	0.1	4.46	8000	3	0.5	0.1	0.8
			0.2	4.44				0.2	1.19
			0.3	2.91				0.3	1.21
			0.4	2.16				0.4	0.84
			0.5	1.09				0.5	2.59
			0.6	4.72				0.6	6.41
			0.7	10.07				0.7	9.52
			0.8	10.34				0.8	13.64
			0.9	20.83				0.9	19.67
		0.6	0.1	4.78			0.6	0.1	0.88
			0.2	3.8				0.2	1.64
			0.3	2.05				0.3	1.06
			0.4	0.77				0.4	0.96
			0.5	1.28				0.5	1.07
			0.6	4.06				0.6	4.75
			0.7	8.2				0.7	10.97
			0.8	15.52				0.8	17.72
			0.9	21				0.9	22.94

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
		0.7	0.1	4.64			0.7	0.1	0.91
			0.2	3.15				0.2	1.15
			0.3	2.74				0.3	0.99
			0.4	0.88				0.4	1.17
			0.5	1.2				0.5	0.6
			0.6	1.62				0.6	4.78
			0.7	12.02				0.7	10.19
			0.8	14.14				0.8	16.03
			0.9	23.89				0.9	20.14
		0.8	0.1	4.58			0.8	0.1	1.19
			0.2	1.26				0.2	0.96
			0.3	0.86				0.3	0.92
			0.4	1.07				0.4	1.03
			0.5	1.78				0.5	1.04
			0.6	3.99				0.6	4.18
			0.7	7.2				0.7	11.76
			0.8	13.94				0.8	14.36
			0.9	19.48				0.9	20.62
		0.9	0.1	0.92			0.9	0.1	0.92
			0.2	0.78				0.2	1.06
			0.3	1.02				0.3	0.96
			0.4	0.76				0.4	1.02
			0.5	1.17				0.5	1.07
			0.6	3.7				0.6	4.21
			0.7	5.69				0.7	9.72
			0.8	13.72				0.8	14.18
			0.9	20.17				0.9	19.73
3000	3	0.5	0.1	4.19	10000	3	0.5	0.1	0.82
			0.2	1.43				0.2	0.91

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.3	0.83				0.3	1.07
			0.4	1.08				0.4	1.1
			0.5	1.27				0.5	1.52
			0.6	6.37				0.6	8.42
			0.7	8.23				0.7	11.24
			0.8	11.21				0.8	14.06
			0.9	20.92				0.9	18.28
		0.6	0.1	3.85			0.6	0.1	0.9
			0.2	0.8				0.2	0.88
			0.3	0.87				0.3	1.76
			0.4	1.01				0.4	0.95
			0.5	1				0.5	1.54
			0.6	4.73				0.6	3.31
			0.7	6.18				0.7	9.15
			0.8	15.89				0.8	16.82
			0.9	20.19				0.9	20.37
		0.7	0.1	3.88			0.7	0.1	0.98
			0.2	0.85				0.2	0.86
			0.3	1.05				0.3	1.07
			0.4	2.12				0.4	0.91
			0.5	1.04				0.5	0.92
			0.6	4.43				0.6	4.78
			0.7	6.86				0.7	6.52
			0.8	12.83				0.8	8.16
			0.9	19.16				0.9	18.26
		0.8	0.1	3.49			0.8	0.1	1.07
			0.2	1.11				0.2	0.77
			0.3	1.23				0.3	0.71
			0.4	0.95				0.4	0.65

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.5	0.58				0.5	1.01
			0.6	2.93				0.6	2.83
			0.7	5.38				0.7	4.29
			0.8	12.48				0.8	10.73
			0.9	20.1				0.9	19.48
		0.9	0.1	1			0.9	0.1	0.86
			0.2	0.69				0.2	0.84
			0.3	1.07				0.3	0.64
			0.4	0.86				0.4	1.08
			0.5	0.7				0.5	1
			0.6	1.09				0.6	3.63
			0.7	6.92				0.7	5.82
			0.8	10.33				0.8	10.48
			0.9	19.17				0.9	19.84

Berdasarkan Tabel 6.7 didapatkan kombinasi parameter optimal dengan menghasilkan nilai MAPE terkecil adalah epoch sebesar 100, momentum sebesar 0.9, dan learning rate sebesar 0.5 dengan nilai MAPE sebesar 0.45%.

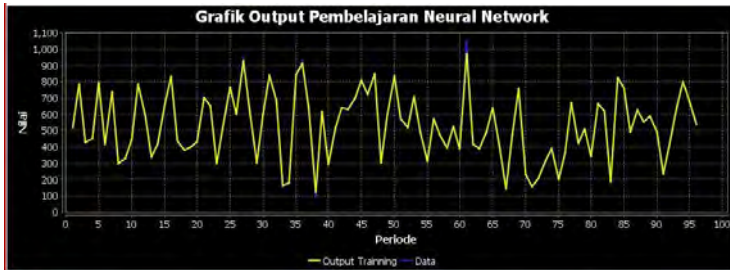
Kombinasi parameter yang optimal akan digunakan untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah pada Kota Babat. Gambar 6.21 merupakan parameter optimal untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah Kota Babat.

Parameter (for Advanced User)

Jumlah Hidden Neuron	3	?	Epoch	100	?
Learning Rate	0.5	?	Maksimal Error	0.01	?
Momentum	0.9	?			

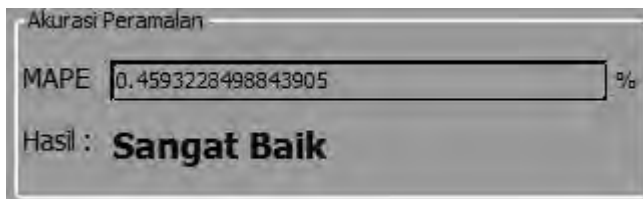
Gambar 6. 21 Parameter optimal Kota Babat

Proses dilakukan dengan memasukkan parameter optimal untuk proses *training* dan *testing*. Setelah dilakukan proses *training* gambar 6.22 adalah hasil grafik pembelajaran Kota Babat. Dari hasil proses *training* didapatkan nilai akurasi sebesar 99.07%.

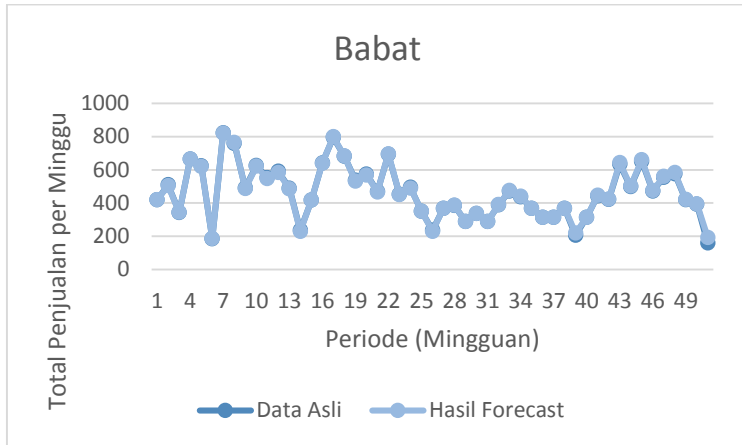


Gambar 6. 22 Grafik optimal Kota Babat

Setelah dilakukan proses *testing* gambar 6.23 menunjukkan nilai MAPE yang dihasilkan dengan menggunakan kombinasi parameter optimal. Sedangkan hasil ramalan yang dihasilkan dari proses *testing* ditunjukkan pada gambar 6.24.



Gambar 6. 23 MAPE min Kota Babat



Gambar 6. 24 Hasil Ramalan Optimal Kota Babat

6.1.3.3 Kota Madiun

Ujicoba dilakukan dengan melakukan perubahan terhadap nilai parameter pada saat proses *training* dan *testing*. Parameter yang dirubah berdasarkan *range* nilai yang sudah didapatkan pada studi literatur. Parameter yang dirubah diantara lain adalah *epoch*, *momentum*, dan *learning rate*, dimana dari hasil perubahan parameter tersebut akan dibandingkan nilai MAPE yang dihasilkan.

Tabel 6.8 merupakan ujicoba perubahan parameter untuk mendapatkan model maksimum yang dapat memperkecil nilai MAPE pada Kota Madiun:

Tabel 6. 8 Tabel Ujicoba Kota Madiun

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
100	3	0.5	0.1	1.77	5000	3	0.5	0.1	1
			0.2	2.19				0.2	0.33
			0.3	3.15				0.3	0.47
			0.4	3.29				0.4	0.58
			0.5	8.49				0.5	1.67

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.6	12.33				0.6	6.74
			0.7	15.27				0.7	7.08
			0.8	19.94				0.8	17.17
			0.9	25.37				0.9	21.37
		0.6	0.1	2.19			0.6	0.1	1.17
			0.2	2.23				0.2	0.49
			0.3	2.02				0.3	1.95
			0.4	4.63				0.4	0.51
			0.5	6.05				0.5	0.62
			0.6	7.81				0.6	3.73
			0.7	8.58				0.7	4.57
			0.8	19.1				0.8	10.7
			0.9	25.01				0.9	18.69
		0.7	0.1	2.36			0.7	0.1	0.96
			0.2	2.12				0.2	0.62
			0.3	2.03				0.3	0.63
			0.4	4.26				0.4	0.55
			0.5	5.78				0.5	0.3
			0.6	13.58				0.6	2.43
			0.7	15.6				0.7	7.53
			0.8	16.94				0.8	14.17
			0.9	22.37				0.9	21.03
		0.8	0.1	2.02			0.8	0.1	0.55
			0.2	2.04				0.2	0.67
			0.3	1.76				0.3	0.64
			0.4	0.81				0.4	0.47
			0.5	4.42				0.5	0.51
			0.6	6.21				0.6	0.89
			0.7	10.95				0.7	3.63

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.8	14.31				0.8	11.2
			0.9	22.73				0.9	19.27
		0.9	0.1	1.99			0.9	0.1	0.57
			0.2	1.85				0.2	0.51
			0.3	1.62				0.3	0.6
			0.4	0.68				0.4	0.64
			0.5	1.28				0.5	0.89
			0.6	6.72				0.6	2.85
			0.7	8.03				0.7	5.73
			0.8	13.71				0.8	12.28
			0.9	21.63				0.9	20.3
1000	3	0.5	0.1	2.01	8000	3	0.5	0.1	1.76
			0.2	1.96				0.2	0.46
			0.3	1.33				0.3	0.49
			0.4	0.43				0.4	0.54
			0.5	0.56				0.5	0.65
			0.6	2.64				0.6	3.74
			0.7	7.07				0.7	7.03
			0.8	10.17				0.8	16.87
			0.9	20.44				0.9	21.74
		0.6	0.1	1.92			0.6	0.1	0.37
			0.2	1.69				0.2	0.55
			0.3	0.84				0.3	0.52
			0.4	0.66				0.4	0.55
			0.5	0.75				0.5	0.98
			0.6	2.35				0.6	3.91
			0.7	8.56				0.7	5.7
			0.8	14.27				0.8	10.85
			0.9	22.76				0.9	19.13

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
		0.7	0.1	2.01			0.7	0.1	0.41
			0.2	1.33				0.2	0.66
			0.3	0.8				0.3	0.64
			0.4	0.47				0.4	0.42
			0.5	0.87				0.5	0.57
			0.6	3.02				0.6	3.21
			0.7	7.94				0.7	3.8
			0.8	17.49				0.8	8.41
			0.9	21.25				0.9	18.94
		0.8	0.1	1.99			0.8	0.1	0.45
			0.2	1.85				0.2	0.53
			0.3	0.44				0.3	0.63
			0.4	1.98				0.4	0.61
			0.5	2.15				0.5	0.37
			0.6	3.29				0.6	0.61
			0.7	4.41				0.7	3.88
			0.8	15.75				0.8	6.27
			0.9	20.8				0.9	17.11
		0.9	0.1	0.77			0.9	0.1	0.62
			0.2	0.33				0.2	0.32
			0.3	0.62				0.3	0.64
			0.4	1.94				0.4	0.65
			0.5	1.04				0.5	1.17
			0.6	2.94				0.6	3.27
			0.7	4.72				0.7	6.63
			0.8	11.05				0.8	11.38
			0.9	19.07				0.9	19.04
3000	3	0.5	0.1	2.03	10000	3	0.5	0.1	0.4
			0.2	1.1				0.2	0.55

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.3	0.66				0.3	0.58
			0.4	0.56				0.4	0.62
			0.5	1.31				0.5	2.38
			0.6	2.23				0.6	5.6
			0.7	5.02				0.7	6.15
			0.8	10.77				0.8	10.45
			0.9	20.56				0.9	19.2
		0.6	0.1	1.94			0.6	0.1	0.41
			0.2	0.65				0.2	0.64
			0.3	1.14				0.3	0.59
			0.4	0.39				0.4	0.56
			0.5	0.14				0.5	0.8
			0.6	5.31				0.6	2.32
			0.7	7.34				0.7	4.85
			0.8	13.03				0.8	12.16
			0.9	20.17				0.9	20.98
		0.7	0.1	0.95			0.7	0.1	0.45
			0.2	0.52				0.2	0.56
			0.3	0.61				0.3	0.45
			0.4	0.53				0.4	0.62
			0.5	0.76				0.5	0.62
			0.6	2.93				0.6	4.88
			0.7	8.83				0.7	5.85
			0.8	12.09				0.8	10.35
			0.9	20.12				0.9	20.17
		0.8	0.1	0.84			0.8	0.1	0.53
			0.2	0.53				0.2	0.44
			0.3	0.52				0.3	0.47
			0.4	0.62				0.4	0.61

Epoch	HN	M	LR	MAPE	Epoch	HN	M	LR	MAPE
			0.5	0.52				0.5	0.17
			0.6	4.27				0.6	2.37
			0.7	6.69				0.7	7.46
			0.8	10.36				0.8	13.59
			0.9	19.53				0.9	20.11
		0.9	0.1	0.61			0.9	0.1	0.5
			0.2	0.57				0.2	0.27
			0.3	0.62				0.3	0.48
			0.4	0.62				0.4	0.58
			0.5	0.25				0.5	0.93
			0.6	1.71				0.6	2.87
			0.7	3.45				0.7	3.75
			0.8	9.64				0.8	9.83
			0.9	20.77				0.9	18.99

Berdasarkan Tabel 6.8 didapatkan kombinasi parameter optimal dengan menghasilkan nilai MAPE terkecil adalah epoch sebesar 3000, momentum sebesar 0.6, dan learning rate sebesar 0.5 dengan nilai MAPE sebesar 0.14%.

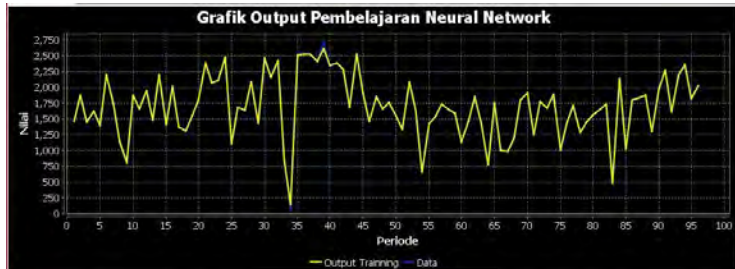
Kombinasi parameter yang optimal akan digunakan untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah pada Kota Madiun. Gambar 6.25 merupakan parameter optimal untuk melakukan peramalan penjualan semen non curah Kota Madiun.

Parameter (for Advanced User)

Jumlah Hidden Neuron	3	?	Epoch	3000	?
Learning Rate	0.5	?	Maksimal Error	0.01	?
Momentum	0.6	?			

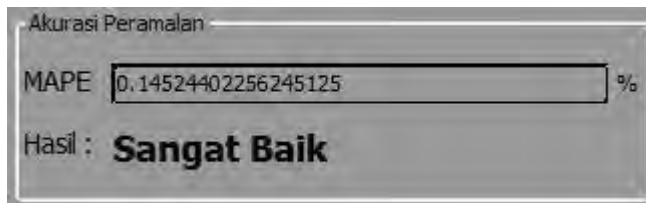
Gambar 6. 25 Parameter optimal Kota Madiun

Proses dilakukan dengan memasukkan parameter optimal untuk proses *training* dan *testing*. Setelah dilakukan proses *training* gambar 6.26 adalah hasil grafik pembelajaran Kota Madiun. Dari hasil proses *training* didapatkan nilai akurasi sebesar 98.21%.

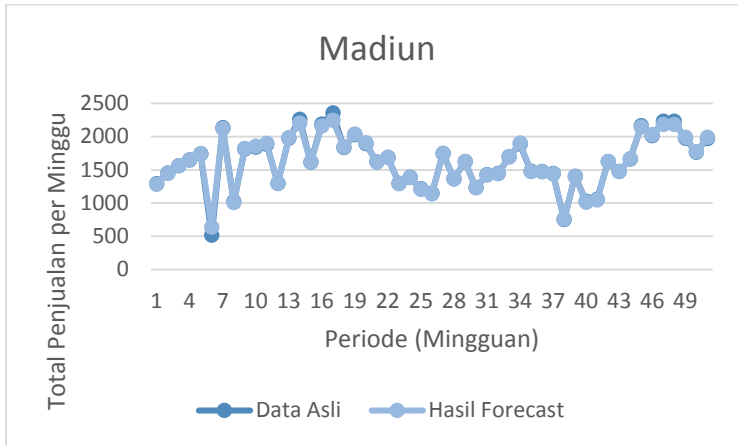


Gambar 6. 26 Grafik optimal Kota Madiun

Setelah dilakukan proses *testing* gambar 6.27 menunjukkan nilai MAPE yang dihasilkan dengan menggunakan kombinasi parameter optimal. Sedangkan hasil ramalan yang dihasilkan dari proses *testing* ditunjukkan pada gambar 6.28.



Gambar 6. 27 MAPE min Kota Madiun



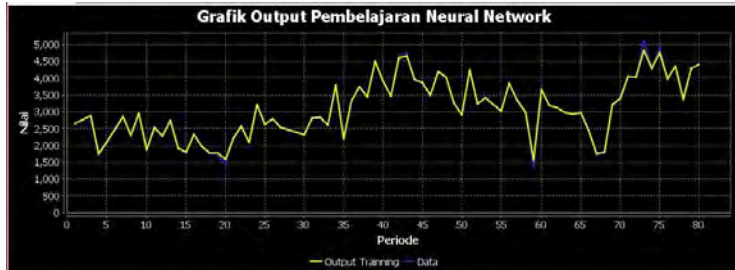
Gambar 6. 28 Hasil Ramalan Optimal Kota Madiun

6.2 Peramalan

Pada tahap peramalan dilakukan proses peramalan penjualan semen non-curah (zak) untuk satu tahun mendatang (Juli 2014-Juni 2015) dengan menggunakan parameter optimal masing-masing kota yang sudah terjabarkan pada tahap ujicoba.

6.2.1 Kota Lamongan

Peramalan penjualan semen non curah (zak) pada Kota Lamongan dilakukan selama satu tahun yang akan datang dengan menggunakan periode mingguan. Parameter yang digunakan untuk melakukan peramalan satu tahun mendatang adalah parameter optimal yang sudah dilakukan proses ujicoba sebelumnya. Parameter optimal untuk Kota Lamongan adalah *epoch* sebesar 8000, *momentum* sebesar 0.6, dan *learning rate* sebesar 0.2. Grafik output pembelajaran peramalan Kota Lamongan dapat dilihat pada gambar 6.29.



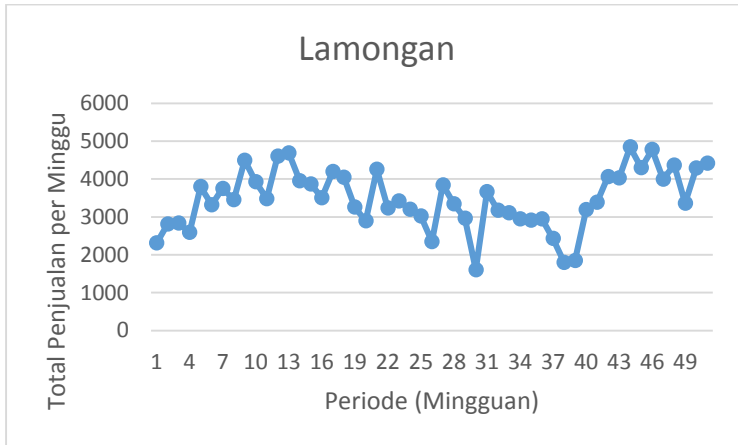
Gambar 6. 29 Grafik *Training* Peramalan Kota Lamongan

Hasil akurasi peramalan Kota Lamongan selama satu tahun yang akan datang sebesar 99%, dimana akurasi ini masuk ke dalam kategori sangat baik. Akurasi training Kota Lamongan dapat dilihat pada gambar 6.30.



Gambar 6. 30 Akurasi *Training* Peramalan Kota Lamongan

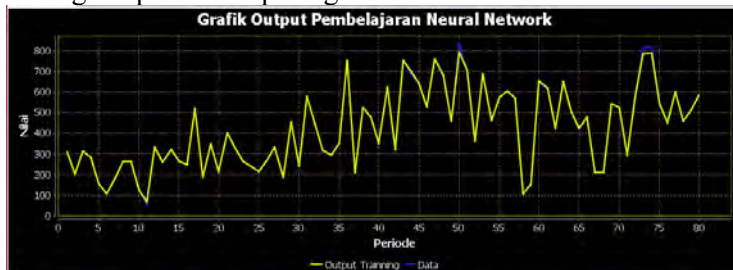
Hasil permalan penjualan semen non curah (zak) ditampilkan dengan menggunakan grafik yang ditunjukkan pada gambar 6.31. Data hasil peramalan penjualan dapat dilihat pada lembar lampiran. Gambar 6.31 merupakan hasil peramalan penjualan selama satu tahun yang akan datang penjualan semen non curah (zak) Kota Lamongan.



Gambar 6. 31 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Lamongan

6.2.2 Kota Jatirogo

Peramalan penjualan semen non curah (zak) pada Kota Jatirogo dilakukan selama satu tahun yang akan datang dengan menggunakan periode mingguan. Parameter yang digunakan untuk melakukan peramalan satu tahun mendatang adalah parameter optimal yang sudah dilakukan proses ujicoba sebelumnya. Parameter optimal untuk Kota Jatirogo adalah *epoch* sebesar 8000, *momentum* sebesar 0.9, dan *learning rate* sebesar 0.4. Grafik output pembelajaran peramalan Kota Jatirogo dapat dilihat pada gambar 6.32.



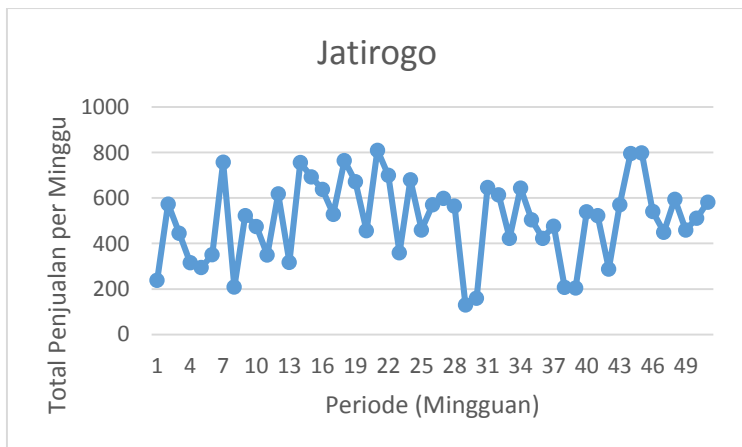
Gambar 6. 32 Grafik Training Peramalan Kota Jatirogo

Hasil akurasi peramalan Kota Jatirogo selama satu tahun yang akan datang sebesar 99%, dimana akurasi ini masuk ke dalam kategori sangat baik. Akurasi training Kota Jatirogo dapat dilihat pada gambar 6.33.



Gambar 6. 33 Akurasi *Training* Peramalan Kota Jatirogo

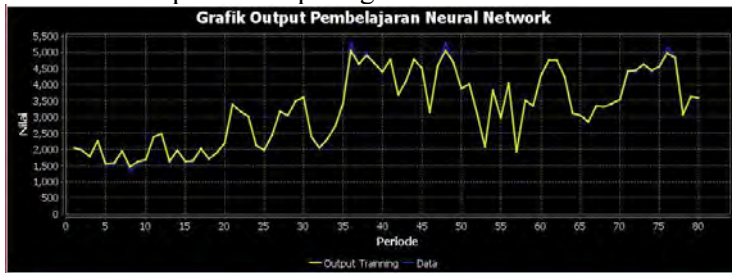
Hasil permalan penjualan semen non curah (zak) ditampilkan dengan menggunakan grafik yang ditunjukkan pada gambar 6.34. Data hasil peramalan penjualan dapat dilihat pada lembar lampiran. Gambar 6.34 merupakan hasil peramalan penjualan selama satu tahun yang akan datang penjualan semen non curah (zak) Kota Jatirogo.



Gambar 6. 34 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Jatirogo

6.2.3 Kota Pamekasan

Peramalan penjualan semen non curah (zak) pada Kota Pamekasan dilakukan selama satu tahun yang akan datang dengan menggunakan periode mingguan. Parameter yang digunakan untuk melakukan peramalan satu tahun mendatang adalah parameter optimal yang sudah dilakukan proses ujicoba sebelumnya. Parameter optimal untuk Kota Pamekasan adalah *epoch* sebesar 8000, *momentum* sebesar 0.6, dan *learning rate* sebesar 0.5. Grafik output pembelajaran peramalan Kota Pamekasan dapat dilihat pada gambar 6.35.



Gambar 6. 35 Grafik *Training* Peramalan Kota Pamekasan

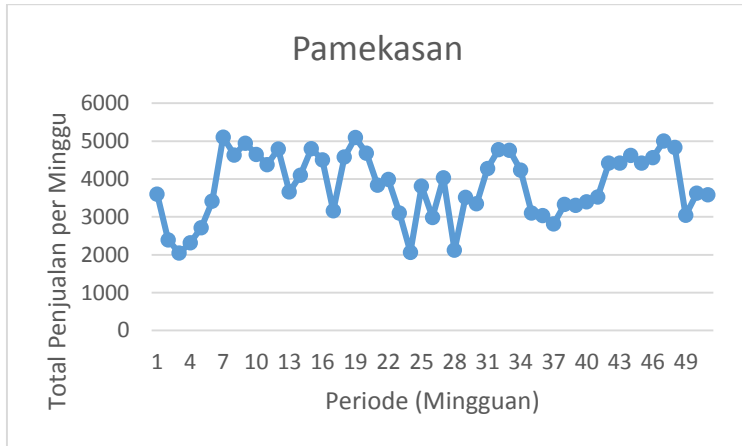
Hasil akurasi peramalan Kota Pamekasan selama satu tahun yang akan datang sebesar 99%, dimana akurasi ini masuk ke dalam kategori sangat baik. Akurasi training Kota Pamekasan dapat dilihat pada gambar 6.36.



Gambar 6. 36 Akurasi *Training* Peramalan Kota Pamekasan

Hasil peramalan penjualan semen non curah (zak) ditampilkan dengan menggunakan grafik yang ditunjukkan pada gambar 6.37. Data hasil peramalan penjualan dapat dilihat

pada lembar lampiran. Gambar 6.37 merupakan hasil peramalan penjualan selama satu tahun yang akan datang penjualan semen non curah (zak) Kota Pamekasan.

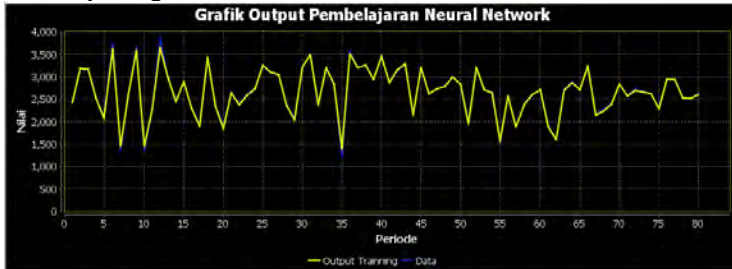


Gambar 6. 37 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Pamekasan

6.2.4 Kota Kediri

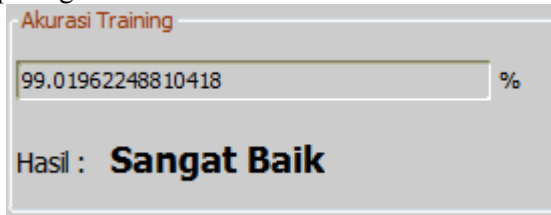
Peramalan penjualan semen non curah (zak) pada Kota Kediri dilakukan selama satu tahun yang akan datang dengan menggunakan periode mingguan. Parameter yang digunakan untuk melakukan peramalan satu tahun mendatang adalah parameter optimal yang sudah dilakukan proses ujicoba sebelumnya. Parameter optimal untuk Kota Kediri *epoch* sebesar 3000, *momentum* sebesar 0.6, dan *learning rate* sebesar

0.6. Grafik output pembelajaran peramalan Kota Kediri dapat dilihat pada gambar 6.38.



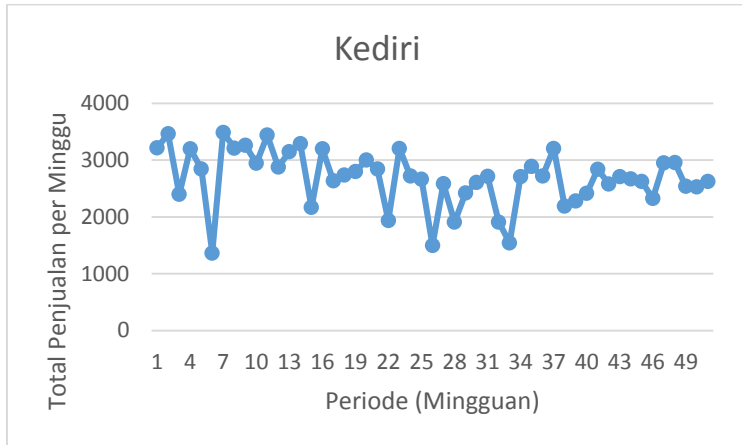
Gambar 6. 38 Grafik *Training* Peramalan Kota Kediri

Hasil akurasi peramalan Kota Kediri selama satu tahun yang akan datang sebesar 99%, dimana akurasi ini masuk ke dalam kategori sangat baik. Akurasi training Kota Kediri dapat dilihat pada gambar 6.39.



Gambar 6. 39 Akurasi *Training* Peramalan Kota Kediri

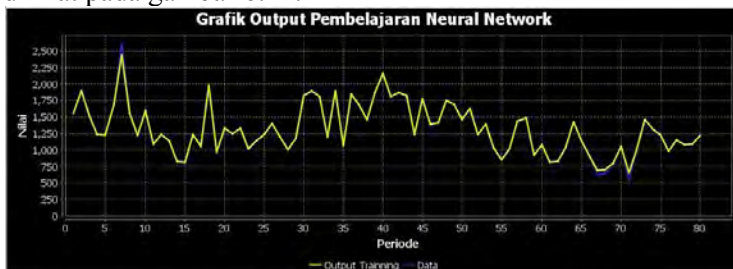
Hasil peramalan penjualan semen non curah (zak) ditampilkan dengan menggunakan grafik yang ditunjukkan pada gambar 6.40. Data hasil peramalan penjualan dapat dilihat pada lembar lampiran. Gambar 6.40 merupakan hasil peramalan penjualan selama satu tahun yang akan datang penjualan semen non curah (zak) Kota Kediri.



Gambar 6. 40 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Kediri

6.2.5 Kota Tuban

Peramalan penjualan semen non curah (zak) pada Kota Tuban dilakukan selama satu tahun yang akan datang dengan menggunakan periode mingguan. Parameter yang digunakan untuk melakukan peramalan satu tahun mendatang adalah parameter optimal yang sudah dilakukan proses ujicoba sebelumnya. Parameter optimal untuk Kota Tuban *epoch* sebesar 3000, *momentum* sebesar 0.9, dan *learning rate* sebesar 0.3. Grafik output pembelajaran peramalan Kota Tuban dapat dilihat pada gambar 6.41.



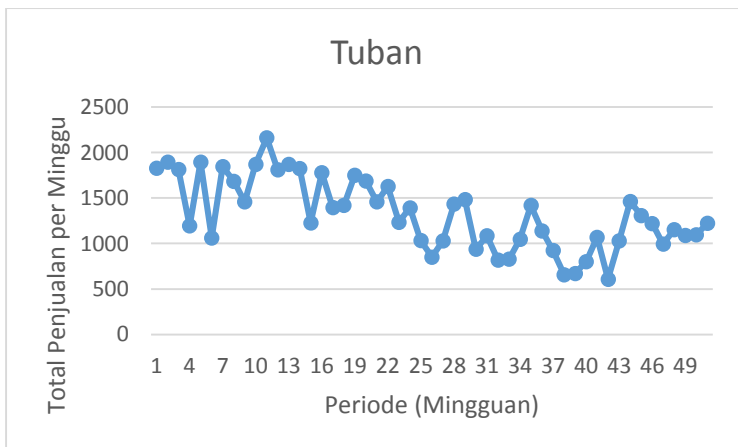
Gambar 6. 41 Grafik Training Peramalan Kota Tuban

Hasil akurasi peramalan Kota Tuban selama satu tahun yang akan datang sebesar 99%, dimana akurasi ini masuk ke dalam kategori sangat baik. Akurasi training Kota Tuban dapat dilihat pada gambar 6.42.



Gambar 6. 42 Akurasi Training Peramalan Kota Tuban

Hasil permalan penjualan semen non curah (zak) ditampilkan dengan menggunakan grafik yang ditunjukkan pada gambar 6.43. Data hasil peramalan penjualan dapat dilihat pada lembar lampiran. Gambar 6.43 merupakan hasil peramalan penjualan selama satu tahun yang akan datang penjualan semen non curah (zak) Kota Tuban.



Gambar 6. 43 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Tuban

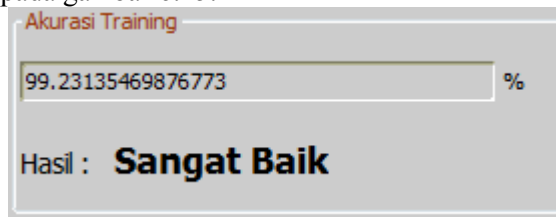
6.2.6 Kota Babat

Peramalan penjualan semen non curah (zak) pada Kota Babat dilakukan selama satu tahun yang akan datang dengan menggunakan periode mingguan. Parameter yang digunakan untuk melakukan peramalan satu tahun mendatang adalah parameter optimal yang sudah dilakukan proses ujicoba sebelumnya. Parameter optimal untuk Kota Babat *epoch* sebesar 100, *momentum* sebesar 0.9, dan *learning rate* sebesar 0.5. Grafik output pembelajaran peramalan Kota Babat dapat dilihat pada gambar 6.44.



Gambar 6. 44 Grafik *Training* Peramalan Kota Babat

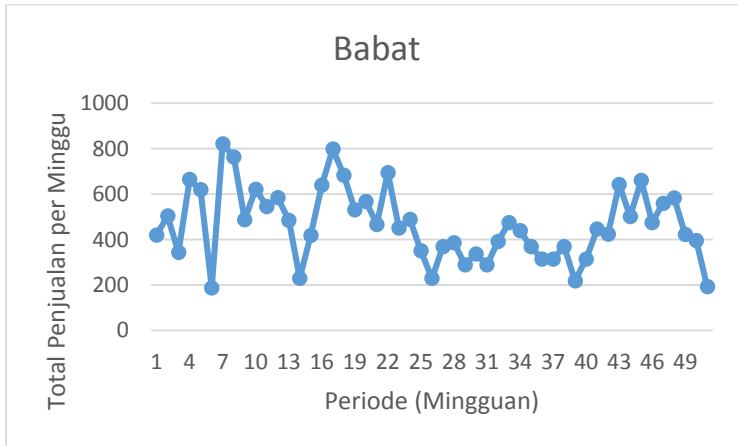
Hasil akurasi peramalan Kota Babat selama satu tahun yang akan datang sebesar 99%, dimana akurasi ini masuk ke dalam kategori sangat baik. Akurasi training Kota Babat dapat dilihat pada gambar 6.45.



Gambar 6. 45 Akurasi *Training* Peramalan Kota Babat

Hasil peramalan penjualan semen non curah (zak) ditampilkan dengan menggunakan grafik yang ditunjukkan pada gambar 6.46. Data hasil peramalan penjualan dapat dilihat

pada lembar lampiran. Gambar 6.46 merupakan hasil peramalan penjualan selama satu tahun yang akan datang penjualan semen non curah (zak) Kota Babat.

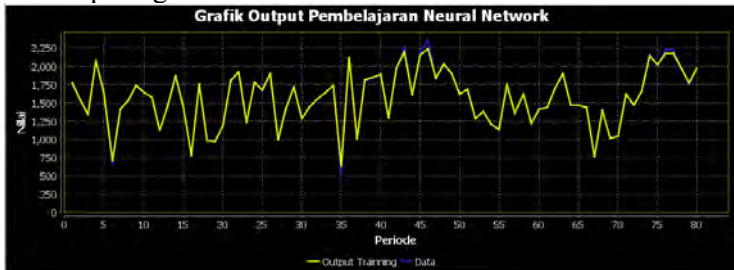


Gambar 6. 46 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Babat

6.2.7 Kota Madiun

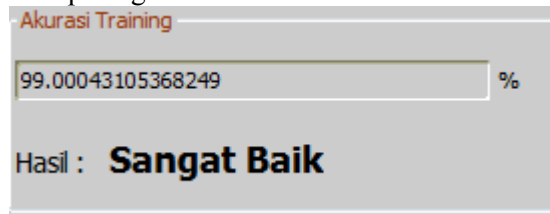
Peramalan penjualan semen non curah (zak) pada Kota Madiun dilakukan selama satu tahun yang akan datang dengan menggunakan periode mingguan. Parameter yang digunakan untuk melakukan peramalan satu tahun mendatang adalah parameter optimal yang sudah dilakukan proses ujicoba sebelumnya. Parameter optimal untuk Kota Madiun *epoch* sebesar 3000, *momentum* sebesar 0.6, dan *learning rate* sebesar

0.5. Grafik output pembelajaran peramalan Kota Madiun dapat dilihat pada gambar 6.47.



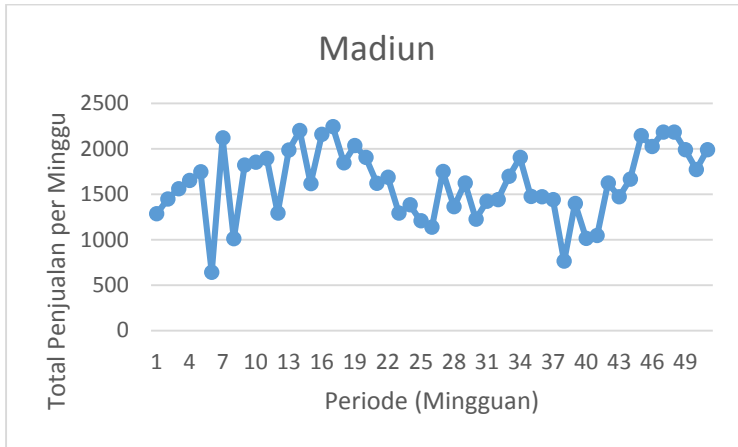
Gambar 6. 47 Grafik Training Peramalan Kota Madiun

Hasil akurasi peramalan Kota Madiun selama satu tahun yang akan datang sebesar 99%, dimana akurasi ini masuk ke dalam kategori sangat baik. Akurasi training Kota Madiun dapat dilihat pada gambar 6.48.



Gambar 6. 48 Akurasi Training Peramalan Kota Madiun

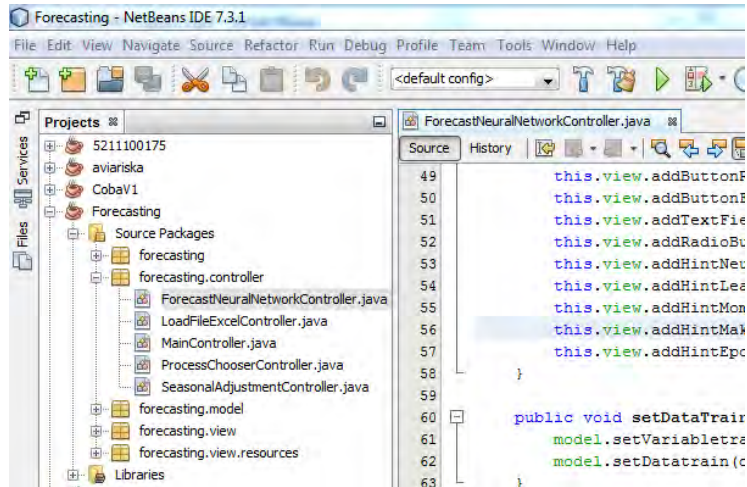
Hasil permalan penjualan semen non curah (zak) ditampilkan dengan menggunakan grafik yang ditunjukkan pada gambar 6.49. Data hasil peramalan penjualan dapat dilihat pada lembar lampiran. Gambar 6.49 merupakan hasil peramalan penjualan selama satu tahun yang akan datang penjualan semen non curah (zak) Kota Madiun.



Gambar 6. 49 Grafik Hasil Perbandingan Peramalan Kota Madiun

6.3 Verifikasi

Untuk memastikan tidak ada *error* pada program yang telah dibuat maka perlu dilakukan uji coba dan verifikasi. Terdapat beberapa langkah untuk melakukan verifikasi. Langkah pertama yaitu dengan melihat program yang telah dibuat, apakah terdapat kesalahan yang ditandai dengan *error*. Gambar 6.50 menunjukkan bahwa tidak terdapat *error* pada program yang dibuat.



Gambar 6. 50 Verifikasi Program

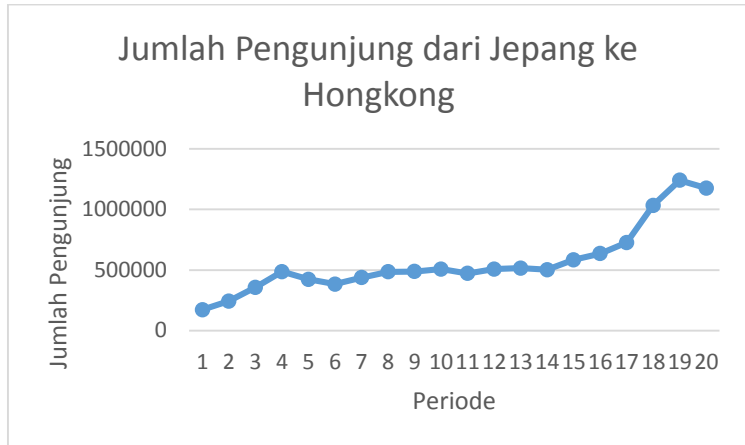
Apabila tidak terdapat *error* pada program maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses *running* untuk mengetahui hasil yang dikeluarkan program. Gambar 6.51 adalah hasil yang dikeluarkan oleh program setelah melakukan proses *training* dan *testing*. Dengan adanya hasil ini maka dapat dikatakan bahwa program sudah terbukti bebas dari *error*.

	A	B	C	D	E	F	G
1	pesimis	mostlikely	optimis	hasil_rama	data	kesalahan	relatif (%)
2	2718.218	2775.755	2874.782	2992.149	2990.75	0.046775	
3	2912.891	2777.972	3068.609	2828.173	2838.5	0.363817	
4	2761.029	2778.589	2915.971	1998.575	1980.125	0.931775	
5	1902.974	2770.524	2057.276	3215.856	3195.5	0.637036	
6	3118.645	2774.774	3272.355	2698.63	2713.375	0.543404	
7	2636.862	2774.166	2789.888	2638.909	2653.875	0.563915	
8	2577.696	2772.987	2730.054	1544.977	1545.25	0.017688	
9	1469.458	2761.067	1621.042	2572.662	2586.5	0.535025	
10	2511.04	2759.388	2661.96	1937.921	1918.875	0.992577	
11	1843.699	2751.383	1994.051	2405.131	2410.625	0.227889	
12	2335.811	2748.169	2485.439	2594.019	2608.375	0.550371	
13	2533.875	2746.862	2682.875	2699.518	2714.25	0.542779	
14	2640.055	2746.56	2788.445	1942.29	1923.25	0.990012	
15	1849.32	2739.007	1997.18	1596.384	1592.5	0.243874	
16	1518.917	2728.584	1666.083	2691.542	2706.375	0.54807	
17	2633.084	2728.384	2779.666	2872.809	2880.5	0.267018	
18	2807.535	2729.742	2953.465	2703.069	2717.75	0.540186	
19	2645.069	2729.636	2790.431	3255.109	3232.25	0.707225	
20	3159.775	2734.045	3304.725	2181.4	2170.875	0.484809	

Gambar 6. 51 Nilai Keluaran Program

6.4 Validasi Aplikasi

Validasi adalah proses yang dilakukan untuk menilai apakah model dan program sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Salah satu cara melakukan validasi yakni dengan membandingkan hasil *error* yang dikeluarkan program dibandingkan dengan hasil yang telah dikeluarkan oleh penelitian Law & Au pada tahun 1999 dengan menggunakan data jumlah pengunjung yang datang dari Jepang ke Hongkong. Data pengunjung yang datang ke Hongkong dari Jepang dapat dilihat pada gambar 6.52. Kondisi model dan program dikatakan valid apabila hasil yang dikeluarkan oleh kedua perangkat tersebut bernilai sama.



Gambar 6. 52 Grafik Pengunjung dari Jepang ke Hongkong

Validasi ini bertujuan membandingkan dan menarik kesimpulan bahwa hasil yang diperoleh perangkat lunak sudah sesuai dengan referensi [23]. Sehingga jika merujuk pada tabel 6.9 menunjukkan bahwa keluaran perangkat lunak sudah sesuai dengan hasil penelitian Law & Au, 1999.

Tabel 6. 9 Hasil Validasi Aplikasi

Metode	MAPE (%)
Tugas akhir	9.54
Penelitian Law & Au	10.59

Proses validasi ini dilakukan dengan menghitung *error mean* yang didapat dari nilai MAPE yang dihasilkan oleh aplikasi tugas akhir dengan nilai MAPE yang dihasilkan oleh penelitian Law & AU. Aplikasi dapat dikatakan valid apabila nilai *error mean* $\leq 5\%$ [24]. Berdasarkan nilai MAPE yang dihasilkan oleh aplikasi tugas akhir dengan nilai MAPE yang dihasilkan oleh penelitian Law & AU terdapat perbedaan sebesar 1.04% sehingga dapat dikatakan aplikasi sudah mewakili keadaan sebenarnya.

6.5 Validasi Hasil Peramalan

Validasi adalah proses yang dilakukan untuk menilai apakah nilai MAPE yang dihasilkan program sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Salah satu cara melakukan validasi yakni dengan mengkategorikan nilai MAPE dan membuat batasan nilai MAPE yang harus dihasilkan melalui program adalah kurang dari 10%. Kondisi program dikatakan valid apabila nilai MAPE yang dikeluarkan kurang dari 10% atau dalam kata lain masuk ke dalam kategori sangat baik. Tabel 6.9 adalah nilai MAPE yang dikeluarkan oleh program pada saat melakukan proses *testing*. Dengan adanya hasil ini maka dapat disimpulkan bahwa program sudah valid.

Tabel 6. 10 Hasil MAPE Proses Testing Untuk Peramalan

No	Kota	MAPE Juli2014- Des2014	MAPE Jan2015- Jun2015
1	Lamongan	0.46	1.88
2	Jatirogo	0.42	1.76
3	Pamekasan	0.70	0.90
4	Kediri	0.93	0.37
5	Tuban	0.25	1.22
6	Babat	0.80	1.61
7	Madiun	1.63	0.59

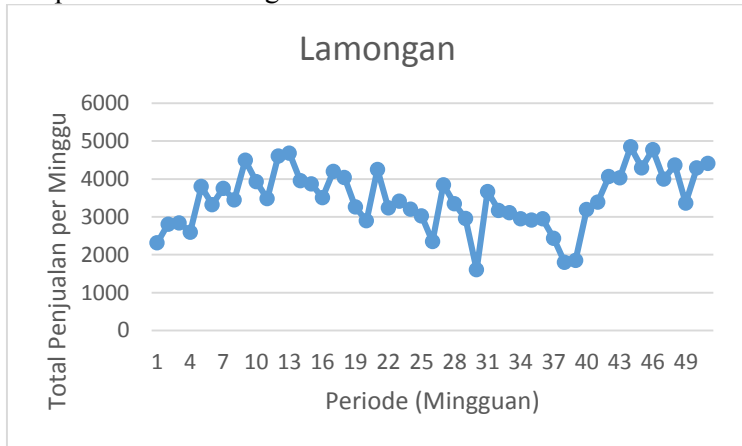
6.6 Analisis Hasil

Pada tahap analisis hasil dilakukan pengamatan terhadap waktu peningkatan dan penurunan penjualan, faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan dan penurunan penjualan, serta rekomendasi untuk perusahaan berdasarkan pengamatan waktu dan faktor peningkatan dan penurunan penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (persero) Tbk area penjualan Jawa Timur.

6.5.1 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan

- Lamongan

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Lamongan berdasarkan hasil peramalan satu tahun yang akan datang tetap akan mengalami tren meningkat, dengan kata lain rata-rata penjualan semen pada kota ini akan mengalami peningkatan dari tahun 2014. Namun perlu diketahui secara detail mengenai waktu peningkatan dan penurunan penjualan yang akan mempengaruhi kuota penjualan semen pada Kota Lamongan.



Gambar 6. 53 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Lamongan

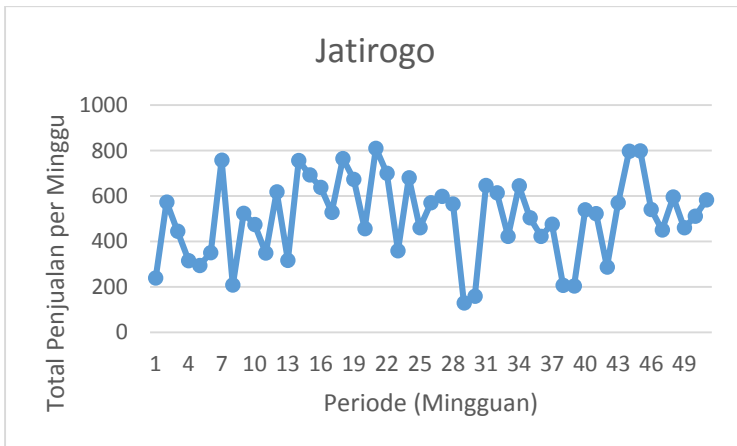
Gambar 6.53 menunjukkan hasil peramalan penjualan semen satu tahun mendatang pada Kota Lamongan. Berdasarkan gambar 6.53, Penjualan semen non-curah (zak) akan mengalami penurunan penjualan terbesar yaitu pada minggu 4 bulan Januari 2015. Penurunan penjualan ini terjadi sebesar 1356,936 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Lamongan akan turun secara terus menerus dalam periode 4 minggu, yaitu pada minggu 6, 7, 8, dan 9 pada tahun 2015. Total penurunan penjualan secara terus menerus selama 4 periode adalah sebesar 754,8941 ton.

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Lamongan akan mengalami peningkatan terbesar yaitu pada minggu 5

tahun 2015. Peningkatan penjualan ini terjadi sebesar 2064,75 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Lamongan akan meningkat secara terus menerus dalam periode waktu 4 minggu, yaitu pada minggu 13, 14, 15, dan 16 pada tahun 2015. Total peningkatan penjualan secara terus menerus selama 4 periode adalah sebesar 2263,88 ton.

- Jatirogo

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Jatirogo berdasarkan hasil peramalan satu tahun yang akan datang tetap akan mengalami tren meningkat, dengan kata lain rata-rata penjualan semen pada kota ini akan mengalami peningkatan dari tahun 2014. Namun perlu diketahui secara detail mengenai waktu peningkatan dan penurunan penjualan yang akan mempengaruhi kuota penjualan semen pada Kota Jatirogo.



Gambar 6. 54 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Jatirogo

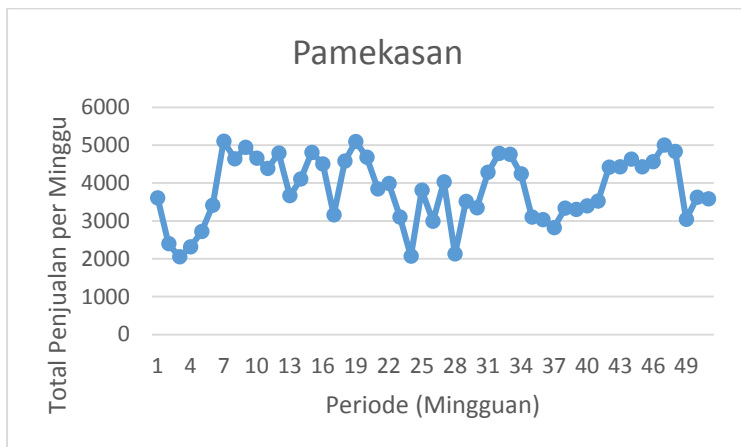
Gambar 6.54 menunjukkan hasil peramalan penjualan semen satu tahun mendatang pada Kota Jatirogo. Berdasarkan gambar 6.54, Penjualan semen non-curah (zak) akan mengalami penurunan penjualan terbesar yaitu

pada minggu 4 bulan Agustus 2014. Penurunan penjualan ini terjadi sebesar 549,8166 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Jatirogo akan turun secara terus menerus dalam periode 3 minggu, yaitu pada minggu 28, 29, dan 30 pada tahun 2014. Total penurunan penjualan secara terus menerus selama 3 periode adalah sebesar 279,2155 ton.

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Jatirogo akan mengalami peningkatan terbesar yaitu pada minggu 5 tahun 2015. Peningkatan penjualan ini terjadi sebesar 486,554 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Jatirogo akan meningkat secara terus menerus dalam periode waktu 3 minggu, yaitu pada minggu 17, 18, dan 19 pada tahun 2015. Total peningkatan penjualan secara terus menerus selama 3 periode adalah sebesar 510,46 ton.

- Pamekasan

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Pamekasan berdasarkan hasil peramalan satu tahun yang akan datang tetap akan mengalami tren meningkat, dengan kata lain rata-rata penjualan semen pada kota ini akan mengalami peningkatan dari tahun 2014. Namun perlu diketahui secara detail mengenai waktu peningkatan dan penurunan penjualan yang akan mempengaruhi kuota penjualan semen pada Kota Pamekasan.



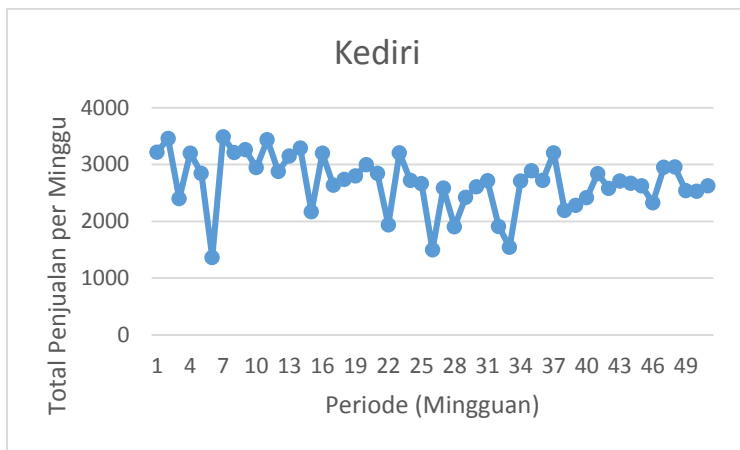
Gambar 6. 55 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Pamekasan

Gambar 6.55 menunjukkan hasil peramalan penjualan semen satu tahun mendatang pada Kota Pamekasan. Berdasarkan gambar 6.55, Penjualan semen non-curah (zak) akan mengalami penurunan penjualan terbesar yaitu pada minggu 2 bulan Januari 2015. Penurunan penjualan ini terjadi sebesar 1906,907 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Pamekasan akan turun secara terus menerus dalam periode 5 minggu, yaitu pada minggu 7, 8, 9, 10, dan 11 pada tahun 2015. Total penurunan penjualan secara terus menerus selama 5 periode adalah sebesar 1956,49 ton.

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Pamekasan akan mengalami peningkatan terbesar yaitu pada minggu 3 bulan Desember tahun 2014. Peningkatan penjualan ini terjadi sebesar 1744,44 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Pamekasan akan meningkat secara terus menerus dalam periode waktu 5 minggu, yaitu pada minggu 14, 15, 16, 17 dan 18 pada tahun 2015. Total peningkatan penjualan secara terus menerus selama 5 periode adalah sebesar 1324,86 ton.

- Kediri

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Kediri berdasarkan hasil peramalan satu tahun yang akan datang tetap akan mengalami penjualan yang stabil, dengan kata lain rata-rata penjualan semen pada kota ini tidak jauh berbeda dengan rata-rata penjualan tahun 2014. Namun perlu diketahui secara detail mengenai waktu peningkatan dan penurunan penjualan yang akan mempengaruhi kuota penjualan semen pada Kota Kediri.



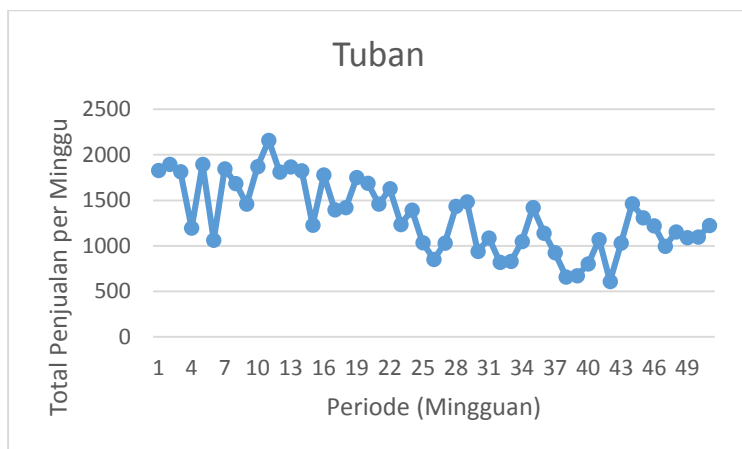
Gambar 6. 56 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Kediri

Gambar 6.56 menunjukkan hasil peramalan penjualan semen satu tahun mendatang pada Kota Kediri. Berdasarkan gambar 6.56, Penjualan semen non-curah (zak) akan mengalami penurunan penjualan terbesar yaitu pada minggu 2 bulan Agustus 2014. Penurunan penjualan ini terjadi sebesar 1481,577 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Kediri akan turun secara terus menerus dalam periode 3 minggu, yaitu pada minggu 50, 51, dan 52 pada tahun 2014. Total penurunan penjualan secara terus menerus selama 3 periode adalah sebesar 1705,905 ton.

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Kediri akan mengalami peningkatan terbesar yaitu pada minggu 3 bulan Agustus tahun 2014. Peningkatan penjualan ini terjadi sebesar 2124,19 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Kediri akan meningkat secara terus menerus dalam periode waktu 3 minggu, yaitu pada minggu 3, 4, dan 5 pada tahun 2015. Total peningkatan penjualan secara terus menerus selama 3 periode adalah sebesar 808,435 ton.

- Tuban

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Tuban berdasarkan hasil peramalan satu tahun yang akan datang tetap akan mengalami tren menurun, dengan kata lain rata-rata penjualan semen pada kota ini akan mengalami penurunan dari tahun 2014. Namun perlu diketahui secara detail mengenai waktu peningkatan dan penurunan penjualan yang akan mempengaruhi kuota penjualan semen pada Kota Tuban.



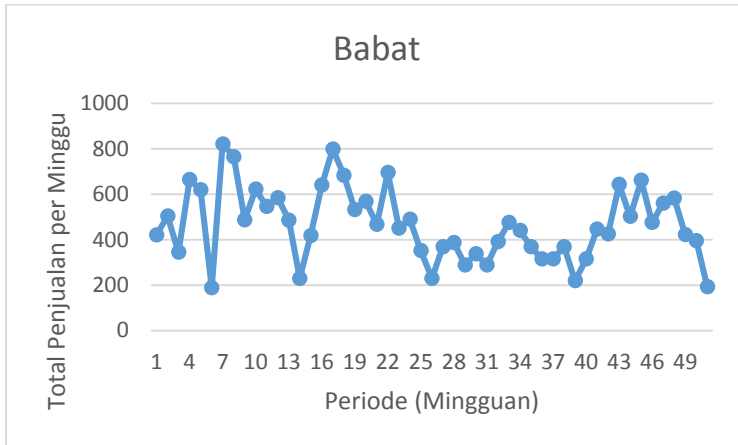
Gambar 6. 57 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Tuban

Gambar 6.57 menunjukkan hasil peramalan penjualan semen satu tahun mendatang pada Kota Tuban. Berdasarkan gambar 6.57, Penjualan semen non-curah (zak) akan mengalami penurunan penjualan terbesar yaitu pada minggu 2 bulan Agustus 2014. Penurunan penjualan ini terjadi sebesar 883,693 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Tuban akan turun secara terus menerus dalam periode 3 minggu, yaitu pada minggu 10, 11, dan 12 pada tahun 2015. Total penurunan penjualan secara terus menerus selama 3 periode adalah sebesar 762,5971 ton.

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Tuban akan mengalami peningkatan terbesar yaitu pada minggu 3 bulan Agustus tahun 2014. Peningkatan penjualan ini terjadi sebesar 783,088 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Tuban akan meningkat secara terus menerus dalam periode waktu 3 minggu, yaitu pada minggu 1, 2, dan 3 pada tahun 2015. Total peningkatan penjualan secara terus menerus selama 3 periode adalah sebesar 631,982 ton.

- Babat

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Babat berdasarkan hasil peramalan satu tahun yang akan datang tetap akan mengalami tren menurun, dengan kata lain rata-rata penjualan semen pada kota ini akan mengalami penurunan dari tahun 2014. Namun perlu diketahui secara detail mengenai waktu peningkatan dan penurunan penjualan yang akan mempengaruhi kuota penjualan semen pada Kota Babat.



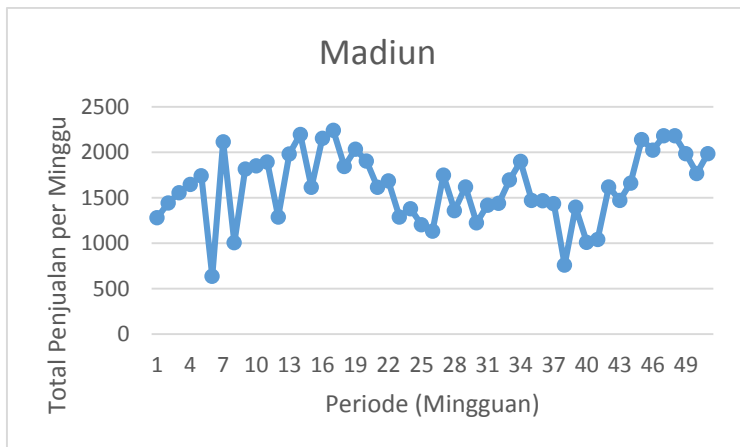
Gambar 6. 58 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Babat

Gambar 6.58 menunjukkan hasil peramalan penjualan semen satu tahun mendatang pada Kota Babat. Berdasarkan gambar 6.58, Penjualan semen non-curah (zak) akan mengalami penurunan penjualan terbesar yaitu pada minggu 2 bulan Agustus 2014. Penurunan penjualan ini terjadi sebesar 431,9757 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Babat akan turun secara terus menerus dalam periode 3 minggu, yaitu pada minggu 23, 24, dan 25 pada tahun 2015. Total penurunan penjualan secara terus menerus selama 3 periode adalah sebesar 390,3162 ton.

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Babat akan mengalami peningkatan terbesar yaitu pada minggu 3 bulan Agustus tahun 2014. Peningkatan penjualan ini terjadi sebesar 633,096 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Babat akan meningkat secara terus menerus dalam periode waktu 3 minggu, yaitu pada minggu 41, 42, dan 43 pada tahun 2014. Total peningkatan penjualan secara terus menerus selama 3 periode adalah sebesar 568,979 ton.

- Madiun

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Madiun berdasarkan hasil peramalan satu tahun yang akan datang tetap akan mengalami tren menurun, dengan kata lain rata-rata penjualan semen pada kota ini akan mengalami penurunan dari tahun 2014. Namun perlu diketahui secara detail mengenai waktu peningkatan dan penurunan penjualan yang akan mempengaruhi kuota penjualan semen pada Kota Madiun.



Gambar 6. 59 Waktu Peningkatan Penurunan Penjualan Kota Madiun

Gambar 6.59 menunjukkan hasil peramalan penjualan semen satu tahun mendatang pada Kota Madiun. Berdasarkan gambar 6.59, Penjualan semen non-curah (zak) akan mengalami penurunan penjualan terbesar yaitu pada minggu 4 bulan Agustus 2014. Penurunan penjualan ini terjadi sebesar 1110,285 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Madiun akan turun secara terus menerus dalam periode 4 minggu, yaitu pada minggu 9, 10, 11, dan 12 pada tahun 2015. Total penurunan penjualan secara terus menerus selama 4 periode adalah sebesar 1139,525 ton.

Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Madiun akan mengalami peningkatan terbesar yaitu pada minggu 3 bulan Agustus tahun 2014. Peningkatan penjualan ini terjadi sebesar 1480 ton. Penjualan semen non-curah (zak) pada Kota Madiun akan meningkat secara terus menerus dalam periode waktu 4 minggu, yaitu pada minggu 5, 6, 7, dan 8 pada tahun 2015. Total peningkatan penjualan secara terus menerus selama 4 periode adalah sebesar 676,5 ton.

6.5.2 Faktor Peningkatan Penurunan Penjualan

Berikut merupakan penjabaran faktor-faktor yang dapat menyebabkan peningkatan penurunan penjualan di setiap daerah. Faktor-faktor yang dijabarkan didapatkan dari hasil wawancara terhadap pihak perusahaan yaitu KA Administrasi Penjualan.

6.5.2.1 Faktor Peningkatan Penjualan

Penjualan area Jawa Timur memiliki beberapa kota yang mengalami peningkatan penjualan, diantaranya terdapat kota Lamongan, Kota Jatirogo, dan Kota Pamekasan. Kota Lamongan, Jatirogo dan Pamekasan memiliki trend yang meningkat dengan persentase di atas 10%. Hal ini menunjukkan bahwa peramalan penjualan untuk periode mendatang mengalami peningkatan dibandingkan dengan realisasi penjualan aktual karena pola trend yang meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa produk semen milik PT Semen Indonesia (Persero), Tbk tetap akan menjadi *market leader* pada kota-kota tersebut.

Kota-kota yang mengalami peningkatan penjualan memiliki beberapa karakteristik tersendiri. Karakteristik daerah-daerah pada masuk dalam kategori *high* ini adalah adanya pertumbuhan pembangunan daerah yang semakin meningkat sehingga sangat mempengaruhi peningkatan penjualan produk PT Semen Indonesia (Persero), Tbk. Sebagian besar daerah-daerah yang termasuk dalam kategori *high* ini merupakan daerah dengan angka pertumbuhan di atas rata-rata pertumbuhan ekonomi nasional.

Selain karakteristik kota yang berada pada kategori *high*, berikut merupakan penjabaran beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan penjualan pada Kota Lamongan, Jatirogo, dan Pamekasan serta penjabaran faktor penting untuk Kota Kediri dengan persentase penjualan stabil:

- **Lamongan**

Daerah Lamongan mengalami peningkatan penjualan hingga satu tahun mendatang, faktor utama Lamongan mengalami peningkatan penjualan karena adanya pergeseran posisi gudang besar dari Babat ke Lamongan. Selain faktor utama terdapat faktor-faktor lain diantaranya:

1. Gudang Lamongan letaknya lebih dekat dengan stasiun Lamongan dibandingkan dengan gudang Babat.
2. Stasiun Lamongan menjadi tempat transit distribusi semen area Jawa Timur dengan menggunakan transportasi kereta api.
3. Daerah Lamongan sedang melakukan pembangunan Kota diantaranya adalah pembuatan tujuh jembatan yang beton dan perbaikan jalan sepanjang 4.597 KM

- **Jatirogo**

Daerah Jatirogo mengalami peningkatan penjualan hingga satu tahun mendatang, faktor utama Jatirogo mengalami peningkatan penjualan karena adanya pembangunan daerah di Jatirogo.

- **Pamekasan**

Daerah Pamekasan mengalami peningkatan penjualan hingga satu tahun mendatang, faktor utama Pamekasan mengalami peningkatan penjualan karena adanya perpindahan posisi gudang besar dari Sampang ke Pamekasan. Alasan perpindahan posisi gudang besar tersebut karena Pemerintah Kota Sampang tidak mengizinkan adanya gudang besar di wilayah Sampang.

- **Kediri**

Daerah Kediri dengan persentase penjualan stabil mempunyai kesempatan yang besar untuk dapat masuk ke dalam kategori *high*. PT Semen Indonesia (Persero), Tbk

mendefinisikan beberapa faktor penting peningkatan penjualan di suatu daerah yaitu :

1. **Pembangunan ekonomi daerah**

Penjualan produk Semen Indonesia sangat terpengaruh dengan pengembangan suatu daerah sesuai dengan RAPBN (Rencana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara). Semakin banyak pembangunan sektor ekonomi pada daerah tersebut, maka semakin besar pula peluang Semen Indonesia untuk meningkatkan penjualan.

2. **Penyebaran produk Semen Indonesia**

Penyebaran produk Semen Indonesia yang merata di suatu daerah akan berpengaruh pada peningkatan penjualan. Data penyebaran produk dari para distributor ini harus dianalisis lebih dalam untuk mengetahui penyebaran produk.

3. **Persaingan dengan perusahaan kompetitor.**

Persaingan dengan perusahaan kompetitor penghasil semen lain di jalur distribusi merupakan hal yang sangat berpengaruh. Semakin lengkap infrastruktur distribusi di daerah tersebut dan transportasi yang baik akan meningkatkan peluang produk menguasai pasar di daerah itu.

6.5.2.2 Faktor Penurunan Penjualan

Penjualan area Jawa Timur memiliki beberapa kota yang mengalami penurunan penjualan, diantaranya terdapat kota Tuban, Kota Babat, dan Kota Madiun. Kota Tuban, Babat dan Madiun memiliki trend yang menurun dengan persentase dibawah 0%. Hal ini menunjukkan bahwa peramalan penjualan untuk periode mendatang mengalami penurunan dibandingkan dengan realisasi penjualan aktual karena pola trend yang menurun.

Berikut merupakan penjabaran beberapa faktor yang menyebabkan penurunan penjualan pada Kota Tuban, Babat dan Madiun:

- **Tuban**

Daerah Tuban mengalami penurunan penjualan hingga satu tahun mendatang, faktor utama Tuban mengalami penurunan penjualan karena adanya ekspansi dari kompetitor lain yaitu Holcim yang juga membangun pabrik dengan kapasitas besar di lokasi yang berdekatan dengan lokasi pabrik Semen Indonesia. Selain faktor utama terdapat faktor-faktor lain diantaranya:

1. Distributor yang kurang optimal menyebarkan produk.
2. PT Semen Indonesia tidak mempunyai gudang di sekitar kota sehingga proses distribusi produk terhambat.

- **Babat**

Daerah Babat mengalami penurunan penjualan hingga satu tahun mendatang, faktor utama Babat mengalami penurunan penjualan karena adanya pergeseran gudang ke daerah Lamongan.

- **Madiun**

Daerah Madiun mengalami penurunan penjualan hingga satu tahun mendatang, faktor utama Madiun mengalami penurunan penjualan karena lokasi gudang yang berada di dalam kota Madiun sehingga angkutan besar seperti truk tidak bisa menjangkau gudang tersebut karena angkutan besar tidak diperbolehkan untuk melintasi jalanan dalam kota.

1. Masuknya kompetitor seperti Holcim dan Tiga Roda ke daerah Madiun.
2. Adanya hambatan dalam hal proses angkutan/transportasi.

6.5.3 Rekomendasi Perusahaan

Berikut merupakan rekomendasi yang diberikan oleh penulis berdasarkan waktu peningkatan dan penurunan penjualan serta faktor-faktor yang menjadi penyebab peningkatan dan penurunan penjualan. Rekomendasi tindakan yang dapat diambil perusahaan dalam menangani peningkatan dan penurunan penjualan pada area penjualan Jawa Timur:

1. Perusahaan sebaiknya menyusun peramalan penjualan untuk memperkirakan besarnya penjualan yang akan terjadi di masa yang akan datang.
2. Perusahaan perlu memperhatikan infrastruktur untuk daerah yang memiliki kenaikan tren lebih dari 10% untuk memastikan infrastruktur masih dapat menunjang permintaan produk sesuai dengan kenaikan tren penjualan pada daerah tersebut.
3. Perusahaan perlu mengetahui pergerakan perusahaan pesaing di daerah Jawa Timur sehingga perusahaan dapat mengevaluasi langkah apa yang ditempuh untuk dapat mempertahankan posisi penjualan di Jawa Timur. Hal ini untuk mengantisipasi terjadinya penurunan tren penjualan.
4. Perusahaan perlu memperhatikan alat transportasi yang digunakan dalam mendistribusikan semen ke gudang-gudang yang mengalami penurunan penjualan. Pendistribusian yang baik dapat membantu meningkatkan penjualan semen

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. U. M. N. (BUMN), "Semen Indonesia Waspadai Ketatnya Persaingan Bisnis Semen," 7 Maret 2013. [Online]. Available: <http://www.bumn.go.id/semenindonesia/berita/730/Semen.Indonesia.Waspadai.Ketatnya.Persaingan.Bisnis.Semen>. [Accessed 23 Juli 2014].
- [2] D. Anderson, D. Sweeney, T. Williams, J. Camm and R. Martin, "Time Series Analysis and Forecasting," in *An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, Revised, 13th Edition*, Cengage Learning, 2012.
- [3] P. A. A. P. P. & S. H. Doganis, "Time Series Sales Forecasting For Short Shelf-life Food Products Based on Artificial Neural Networks and Evolutionary Computing," *Food Engineering*, pp. 196-204, 2006.
- [4] P. Liu, S.-H. Chen, H.-H. Yang, C.-T. Hung and M.-R. Tsai, "Application of Artificial Neural Network and SARIMA in Portland Cement Supply Chain to Forecast Demand," Taiwan, 2008.
- [5] M. Khashei and M. Bijari, A novel Hybridization of Artificial Neural Networks and ARIMA Models For Time Series Forecasting, Iran, 2011.

- [6] N. Y. Zainun and M. Z. A. Majid, "Low Cost House Demand Predictor," Malaysia, 2003.
- [7] Himayati, *Eksplorasi Zahir Accounting*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008.
- [8] H. Usman and N. D. , "Teknik Pengambilan Keputusan," Grasindo, Jakarta, 2004.
- [9] B. Soepeno, "Modul Peramalan Penjualan," Politeknik Negeri Malang, Malang, 2012.
- [10] S. Haykin, "Neural Networks a Comprehensive Foundation," New York, MacMillan, 1994.
- [11] D. Ashish, "Land-use Classification of Aerial Images Using Artificial Neural Networks," Athens, 2002.
- [12] F. Pakaja, A. Naba and Purwanto, "Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor," 2008.
- [13] J. Han and M. Kamber, "Data Mining Concepts and Techniques," San Francisco, Morgan Kaufman, 2006.
- [14] D. Puspitaningrum, "Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan," Yogyakarta, Andi, 2006.
- [15] M. F. Andrijasa and Mistianingsih, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation," Samarinda, 2010.

- [16] F. K. Suhandi, "Prediksi Harga Saham Dengan Pendekatan Artificial Neural Network Menggunakan Algoritma Backpropagation," 2009.
- [17] R. Alfari, Pembuatan Perangkat Lunak Peramalan Menggunakan Metode ANN Dengan Memanfaatkan Library Encog, Surabaya, 2011.
- [18] T. Efendigil, S. Onut and C. Kahraman, "A Decision Support System for Demand Forecasting with Artificial Neural Networks and Neuro-Fuzzy Models: A Comparative Analysis," in *Expert Systems with Application*, Istanbul, Elsevier Ltd, 2009, pp. 6697-6707.
- [19] M. H. Purnomo and A. Kurniawan, "Supervised Neural Network dan Perangkat Lunaknya," Yogyakarta, Graha Ilmu, 2006.
- [20] B. Karlik and A. V. Olgac, "Performance Analysis of Various Activation Function in Generalized MLP Architectures of Neural Networks," *International Journal of Artificial Intelligence and Expert System*, 2011.
- [21] D. University, "What's the bottom line? How to Compare Models," [Online]. Available: <http://people.duke.edu/~rnau/compare.htm>.
- [22] Z. Ma, X. Song, R. Wan, L. Gao and D. Jiang, "Artificial neural network modeling of the water quality in intensive," *Aquaculture*, pp. 307 - 312, 2014.

- [23] R. Law and N. Au, "A neural network model to forecast Japanese demand for travel to Hong Kong," *Tourism Management*, pp. 89-97, 1999.
- [24] N. Laksmayana, Analisis Simulasi Saluran Distribusi Busana Muslim dengan Pemodelan Sistem Dinamik Guna Meningkatkan Profit (Studi Kasus : Perusahaan Habibah Busana), Surabaya, 2013.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil peramalan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia (persero) Tbk area penjualan Jawa Timur, Kota Lamongan, Kota Jatirogo, Kota Pamekasan tetap mengalami peningkatan penjualan selama satu tahun mendatang. Kota Kediri tetap mengalami penjualan yang stabil, sedangkan Kota Tuban, Kota Babat, dan Kota Madiun tetap mengalami penurunan penjualan semen non curah (zak).
2. Berdasarkan hasil peramalan satu tahun yang akan datang, total penjualan Kota Lamongan periode Juli 2014 – Juni 2015 adalah 176921,2 ton. Total penjualan Kota Jatirogo periode Juli 2014 – Juni 2015 adalah 25831,78 ton. Total penjualan Kota Pamekasan periode Juli 2014 – Juni 2015 adalah 195545,1 ton. Total penjualan Kota Kediri periode Juli 2014 – Juni 2015 adalah 136979,4 ton. Total penjualan Kota Tuban periode Juli 2014 – Juni 2015 adalah 67614,34 ton. Total penjualan Kota Babat periode Juli 2014 – Juni 2015 adalah 23794,53 ton. Total penjualan Kota Madiun periode Juli 2014 – Juni 2015 adalah 82674,73 ton.
3. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan atau penurunan penjualan di suatu daerah yaitu pertumbuhan ekonomi pada daerah tersebut, pemerataan penyebaran produk dan persaingan dengan perusahaan kompetitor. Posisi daerah-daerah pada kategori *high*, *medium* dan *low* dapat sewaktu-waktu berubah sesuai dengan kondisi pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut. Daerah dengan kategori *medium* dapat meningkat menjadi daerah dengan penjualan dengan kategori *high* seiring dengan pembangunan yang terjadi di daerah tersebut. Daerah dengan kategori *low* dapat meningkat menjadi daerah dengan penjualan dengan kategori *medium* atau *high* dengan adanya perbaikan infrastruktur dan jalur distribusi

4. Berdasarkan hasil peramalan terdapat 3 kota yang mempunyai tren penjualan menurun yaitu Kota Tuban, Babat dan Madiun. Kota Babat, Tuban dan Madiun rata-rata mempunyai penurunan trend sebesar -1% yang disebabkan karena adanya pergeseran gudang besar dan adanya ekspansi dari perusahaan kompetitor.
5. Berdasarkan hasil peramalan terdapat 3 kota yang mempunyai tren penjualan meningkat yaitu Kota Lamongan, Jatirogo dan Pamekasan. Kota Lamongan, Jatirogo dan Pamekasan rata-rata mempunyai peningkatan trend sebesar 10% yang disebabkan karena adanya pergeseran gudang besar dan adanya pembangunan daerah dilingkungan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa untuk periode mendatang PT Semen Indonesia tetap menjadi *market leader* di daerah-daerah tersebut kecuali terdapat perubahan kebijakan ekonomi makro.
6. Terdapat kombinasi parameter yang tepat dalam meramalkan penjualan semen non curah (zak) PT Semen Indonesia area penjualan Jawa Timur yang menghasilkan nilai error terkecil. Kombinasi parameter yang tepat untuk Kota Lamongan adalah *epoch* 8000, *momentum* 0.6, dan *learning rate* 0.2. Kombinasi parameter yang tepat untuk Kota Jatirogo adalah *epoch* 8000, *momentum* 0.9, dan *learning rate* 0.4. Kombinasi parameter yang tepat untuk Kota Pamekasan adalah *epoch* 8000, *momentum* 0.6, dan *learning rate* 0.5. Kombinasi parameter yang tepat untuk Kota Kediri adalah *epoch* 3000, *momentum* 0.6, dan *learning rate* 0.6. Kombinasi parameter yang tepat untuk Kota Tuban adalah *epoch* 3000, *momentum* 0.9, dan *learning rate* 0.3. Kombinasi parameter yang tepat untuk Kota Babat adalah *epoch* 100, *momentum* 0.9, dan *learning rate* 0.5. Kombinasi parameter yang tepat untuk Kota Madiun adalah *epoch* 3000, *momentum* 0.6, dan *learning rate* 0.5.
7. Berdasarkan Ujicoba parameter yang sudah dilakukan oleh penulis, semakin besar nilai *learning rate* maka semakin

besar pula nilai *error* yang dihasilkan. *Learning rate* ideal adalah 0,2 – 0,5.

8. Berdasarkan ujicoba yang dilakukan oleh penulis, nilai *epoch* bergantung pada tipe data yang tersedia. Semakin stasioner tipe data yang dimiliki maka akan semakin sedikit jumlah *epoch*.

7.2. Saran

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN A DATA PENJUALAN

Pada lampiran A ini ditampilkan data-data asli penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (persero) Tbk area penjualan Jawa Timur. Berikut adalah tabel dari data-data tersebut.

A-1

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
1	1,883.00	519.75	1,583.75	231.88	2,261.00	1,456.00	1,817.38
2	1,876.00	784.00	1,239.00	52.50	2,786.00	1,883.88	1,969.63
3	1,591.63	428.75	1,103.38	26.25	1,498.00	1,452.50	2,052.75
4	1,705.38	452.38	1,337.00	105.00	1,225.00	1,618.75	1,610.00
5	2,252.25	789.25	1,183.88	52.50	2,169.13	1,400.00	1,232.00
6	1,435.88	414.75	878.50	183.75	2,385.25	2,191.88	1,324.05

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
7	2,308.25	735.88	1,692.25	26.25	3,283.00	1,744.75	1,561.00
8	2,281.13	299.25	1,686.13	105.00	2,811.38	1,137.50	1,956.50
9	1,736.00	332.50	845.25	183.75	2,318.75	813.75	2,065.88
10	1,333.50	446.25	1,086.93	78.75	2,580.38	1,878.63	1,538.25
11	2,226.88	780.50	1,570.63	236.25	2,922.50	1,658.13	1,996.75
12	2,067.63	596.75	1,469.13	205.63	2,343.25	1,946.88	1,649.38
13	1,971.38	336.00	1,226.75	157.50	2,068.50	1,478.75	2,242.63
14	2,370.38	419.13	1,416.63	52.50	2,868.25	2,185.31	1,442.00
15	1,904.00	658.00	903.88	183.75	2,303.88	1,414.88	1,890.88

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
16	1,928.50	832.13	1,455.13	131.25	3,120.25	2,012.50	1,757.00
17	1,829.63	435.75	1,369.38	183.75	2,977.63	1,373.75	2,076.38
18	2,473.63	380.63	1,346.63	105.00	3,799.25	1,309.88	1,569.09
19	2,758.88	398.13	463.75	288.75	2,162.13	1,545.25	1,574.13
20	2,408.00	430.50	1,353.63	131.25	1,242.50	1,806.88	1,424.50
21	2,304.75	702.63	1,663.38	210.00	3,557.75	2,378.25	1,586.38
22	2,650.38	649.25	1,393.88	288.75	3,262.00	2,073.75	1,433.25
23	2,499.88	297.50	1,699.25	341.25	3,239.25	2,104.38	1,271.38
24	1,701.00	553.88	1,171.63	210.00	2,491.13	2,473.63	1,422.75

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
25	1,904.00	763.88	1,356.25	288.75	2,465.75	1,111.25	1,491.88
26	2,304.75	605.50	1,315.13	365.75	2,266.25	1,685.25	1,730.30
27	1,899.63	952.88	1,852.38	288.75	3,557.75	1,634.06	1,776.71
28	2,701.13	623.00	1,840.13	393.75	3,315.38	2,086.88	1,693.13
29	3,375.75	304.50	847.88	420.00	3,868.38	1,430.63	1,469.13
30	2,707.25	603.75	1,553.13	310.63	3,461.50	2,470.13	1,246.88
31	2,723.88	840.00	1,860.25	288.75	2,622.38	2,158.63	1,063.13
32	2,640.75	682.50	1,911.88	625.63	3,243.63	2,415.00	1,544.38
33	830.38	157.50	774.38	201.25	958.13	840.00	1,031.45

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
34	267.75	179.38	595.00	26.25	402.50	61.25	387.63
35	2,813.13	845.25	1,675.63	441.88	3,188.50	2,535.75	1,497.13
36	3,430.00	929.25	2,214.63	463.75	3,206.88	2,548.88	1,847.13
37	3,304.88	641.38	1,914.50	284.38	3,418.63	2,541.88	2,149.00
38	3,393.25	96.25	2,294.25	472.50	3,660.13	2,410.63	2,485.53
39	2,445.63	616.88	1,570.63	157.50	3,924.38	2,720.38	2,386.13
40	3,082.63	293.13	1,814.75	288.75	3,829.88	2,340.63	2,730.00
41	2,646.88	516.25	2,149.88	262.50	2,846.38	2,375.63	2,976.40
42	3,141.25	641.38	1,584.63	315.00	3,305.75	2,275.00	3,078.25

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
43	1,877.75	632.63	1,297.63	315.00	2,526.13	1,684.38	2,408.88
44	3,014.38	697.38	1,479.63	358.75	2,700.25	2,555.00	3,125.50
45	3,125.50	807.63	1,945.13	315.00	3,244.50	1,916.25	3,085.25
46	2,785.13	721.00	1,442.00	284.38	3,786.13	1,465.63	2,804.38
47	2,970.63	848.75	2,021.25	157.50	3,101.00	1,859.38	2,410.45
48	2,777.25	306.25	2,135.88	131.25	3,545.50	1,662.50	2,366.88
49	2,660.00	599.38	1,557.50	306.25	2,438.63	1,767.50	2,061.50
50	2,775.50	833.88	1,892.63	201.25	3,171.00	1,548.75	1,996.75
51	2,876.13	573.13	1,522.50	310.63	3,152.63	1,341.38	1,779.75

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
52	1,714.13	520.63	1,233.75	280.00	2,533.13	2,082.50	2,289.00
53	2,099.13	707.00	1,220.63	157.50	2,104.38	1,643.25	1,473.50
54	2,495.50	488.25	1,680.00	105.00	3,760.75	665.00	1,523.38
55	2,868.25	314.13	2,611.88	175.00	1,359.75	1,419.25	1,970.50
56	2,311.75	573.13	1,561.88	262.50	2,632.88	1,538.25	1,300.25
57	2,963.63	472.50	1,227.63	262.50	3,654.00	1,734.25	1,570.63
58	1,859.38	393.75	1,590.75	126.88	1,365.88	1,645.00	1,661.80
59	2,538.38	525.00	1,093.75	52.50	2,292.50	1,583.75	2,393.13
60	2,300.38	389.38	1,240.75	330.75	3,831.63	1,136.63	2,491.13

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
61	2,750.13	1,050.00	1,148.88	258.13	2,981.13	1,463.88	1,582.88
62	1,936.38	415.63	818.13	320.25	2,457.88	1,859.38	1,995.88
63	1,764.88	388.50	799.75	262.50	2,893.63	1,443.75	1,597.75
64	2,338.00	490.88	1,238.13	246.75	2,308.25	774.38	1,608.25
65	1,993.25	643.13	1,067.50	522.38	1,939.88	1,750.00	2,043.13
66	1,750.88	420.00	1,967.00	185.50	3,441.38	997.50	1,696.63
67	1,737.75	131.25	979.13	343.88	2,359.88	984.38	1,906.63
68	1,428.00	473.38	1,333.50	211.75	1,885.63	1,197.00	2,205.00
69	2,236.50	753.38	1,242.50	399.00	2,649.50	1,799.88	3,396.75

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
70	2,578.63	231.88	1,330.00	327.25	2,387.88	1,916.25	3,167.50
71	2,116.63	153.13	1,023.75	261.63	2,601.38	1,242.50	3,016.13
72	3,202.50	210.00	1,148.00	238.00	2,741.38	1,771.88	2,142.00
73	2,639.88	315.00	1,237.25	213.50	3,242.75	1,671.25	2,001.13
74	2,802.63	389.38	1,395.63	266.00	3,088.75	1,894.38	2,453.50
75	2,553.25	201.25	1,197.88	329.88	3,040.63	1,010.63	3,184.13
76	2,472.75	360.50	1,016.75	187.25	2,371.25	1,435.00	3,060.75
77	2,411.50	671.13	1,176.88	452.38	2,072.00	1,717.19	3,477.25
78	2,336.78	420.00	1,820.00	239.75	3,207.75	1,288.44	3,613.75

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
79	2,817.50	510.13	1,885.63	575.75	3,510.50	1,448.13	2,406.25
80	2,849.00	343.00	1,806.88	445.38	2,383.50	1,560.13	2,075.50
81	2,610.13	665.00	1,198.75	315.00	3,190.25	1,647.19	2,330.13
82	3,777.38	623.88	1,887.38	294.00	2,839.38	1,736.88	2,708.30
84	2,227.75	185.50	1,071.00	350.00	1,231.13	516.25	3,419.50
85	3,317.13	821.63	1,837.50	752.50	3,554.25	2,130.63	5,305.83
86	3,731.88	758.63	1,680.00	210.00	3,199.88	1,019.38	4,612.30
87	3,442.25	491.75	1,456.88	525.00	3,255.88	1,809.06	4,994.50
88	4,502.40	625.63	1,863.75	476.00	2,937.38	1,840.13	4,630.15

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
89	3,901.63	553.00	2,165.63	348.25	3,475.50	1,881.25	4,358.73
90	3,471.13	590.63	1,803.38	619.50	2,873.50	1,297.19	4,786.78
91	4,647.13	490.00	1,861.13	316.75	3,135.13	1,973.13	3,672.73
92	4,763.50	236.25	1,817.38	750.75	3,283.88	2,259.25	4,095.53
93	3,929.63	417.38	1,231.13	688.63	2,170.88	1,615.25	4,804.63
94	3,846.50	642.25	1,771.88	637.88	3,186.75	2,186.63	4,477.73
95	3,494.75	795.38	1,393.88	530.25	2,627.63	2,355.50	3,155.08
96	4,170.25	681.63	1,418.38	760.38	2,730.88	1,833.13	4,552.10
97	4,013.63	538.13	1,745.63	670.25	2,796.50	2,027.38	5,286.75

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
98	3,255.88	574.88	1,684.38	456.75	2,990.75	1,891.75	4,658.68
99	2,901.50	469.88	1,456.88	831.25	2,838.50	1,617.88	3,850.00
100	4,228.00	693.00	1,623.13	695.63	1,980.13	1,683.06	3,991.23
101	3,234.00	452.38	1,237.25	358.75	3,195.50	1,296.75	3,094.88
102	3,409.00	494.38	1,392.13	677.25	2,713.38	1,386.88	2,092.83
103	3,199.88	350.00	1,041.25	460.25	2,653.88	1,212.75	3,819.38
104	3,029.25	236.25	850.50	572.25	1,545.25	1,144.06	2,977.63
105	3,818.50	367.50	1,025.50	602.00	2,586.50	1,743.00	4,016.08
106	3,345.13	385.00	1,439.38	568.75	1,918.88	1,365.00	1,933.40

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
107	2,980.25	288.75	1,484.88	105.00	2,410.63	1,623.13	3,518.73
108	1,344.00	336.88	931.88	154.88	2,608.38	1,231.13	3,353.88
109	3,651.38	288.75	1,085.00	645.75	2,714.25	1,425.81	4,251.80
110	3,181.50	389.38	813.75	616.00	1,923.25	1,443.75	4,777.50
111	3,122.88	472.50	823.38	420.00	1,592.50	1,694.00	4,751.95
112	2,969.75	437.50	1,045.63	644.00	2,706.38	1,886.50	4,212.60
113	2,934.75	367.50	1,426.25	505.75	2,880.50	1,477.88	3,120.95
114	2,965.38	315.00	1,141.88	420.00	2,717.75	1,473.50	3,056.38
115	2,453.50	315.00	918.75	476.00	3,232.25	1,442.88	2,857.75

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
116	1,704.50	367.50	625.63	210.88	2,170.88	753.38	3,339.88
117	1,781.50	205.63	645.75	208.25	2,261.88	1,402.19	3,313.28
118	3,203.38	315.00	793.63	542.50	2,404.50	1,024.19	3,405.15
119	3,387.13	443.63	1,067.50	525.00	2,834.13	1,055.25	3,527.48
120	4,032.00	421.75	537.25	290.50	2,579.50	1,622.25	4,385.50
121	3,997.88	633.50	1,027.25	574.88	2,708.13	1,475.25	4,391.63
122	5,102.13	498.75	1,465.63	813.75	2,667.88	1,662.50	4,602.15
123	4,273.50	651.88	1,317.75	817.25	2,625.00	2,160.38	4,389.35
124	4,951.63	472.50	1,227.63	544.25	2,309.13	2,011.63	4,532.50

Periode	Kota						
	LAMONGAN	BABAT	TUBAN	JATIROGO	KEDIRI	MADIUN	PAMEKASAN
125	3,964.63	554.75	989.63	448.00	2,940.00	2,228.63	5,136.60
126	4,357.50	576.63	1,157.63	598.50	2,947.88	2,227.75	4,852.75
127	3,363.50	420.00	1,088.50	458.50	2,540.13	1,972.25	3,064.60
128	4,269.13	393.75	1,095.50	512.75	2,524.38	1,762.25	3,626.88
129	4,410.88	159.25	1,228.50	586.25	2,623.25	1,970.50	3,586.28

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN B

DATA *TRAINING*

Pada lampiran B ini ditampilkan data-data yang digunakan sebagai data *training*. Berikut adalah tabel dari data-data tersebut.

- Kota Lamongan

Periode	Lamongan	Output
1	1883	1883
2	1876	1876
3	1591.625	1591.625
4	1705.375	1705.375
5	2252.25	2252.25
6	1435.875	1435.875
7	2308.25	2308.25
8	2281.125	2281.125
9	1736	1736
10	1333.5	1333.5
11	2226.875	2226.875
12	2067.625	2067.625
13	1971.375	1971.375
14	2370.375	2370.375
15	1904	1904
16	1928.5	1928.5
17	1829.625	1829.625
18	2473.625	2473.625
19	2758.875	2758.875
20	2408	2408
21	2304.75	2304.75
22	2650.375	2650.375
23	2499.875	2499.875
24	1701	1701
25	1904	1904

Periode	Lamongan	Output
26	2304.75	2304.75
27	1899.625	1899.625
28	2701.125	2701.125
29	3375.75	3375.75
30	2707.25	2707.25
31	2723.875	2723.875
32	2640.75	2640.75
33	830.375	830.375
34	267.75	267.75
35	2813.125	2813.125
36	3430	3430
37	3304.875	3304.875
38	3393.25	3393.25
39	2445.625	2445.625
40	3082.625	3082.625
41	2646.875	2646.875
42	3141.25	3141.25
43	1877.75	1877.75
44	3014.375	3014.375
45	3125.5	3125.5
46	2785.125	2785.125
47	2970.625	2970.625
48	2777.25	2777.25
49	2660	2660
50	2775.5	2775.5
51	2876.125	2876.125
52	1714.125	1714.125
53	2099.125	2099.125
54	2495.5	2495.5
55	2868.25	2868.25
56	2311.75	2311.75
57	2963.625	2963.625
58	1859.375	1859.375
59	2538.375	2538.375

Periode	Lamongan	Output
60	2300.375	2300.375
61	2750.125	2750.125
62	1936.375	1936.375
63	1764.875	1764.875
64	2338	2338
65	1993.25	1993.25
66	1750.875	1750.875
67	1737.75	1737.75
68	1428	1428
69	2236.5	2236.5
70	2578.625	2578.625
71	2116.625	2116.625
72	3202.5	3202.5
73	2639.875	2639.875
74	2802.625	2802.625
75	2553.25	2553.25
76	2472.75	2472.75
77	2411.5	2411.5
78	2336.775	2336.775
79	2817.5	2817.5
80	2849	2849
81	2610.125	2610.125
82	3777.375	3777.375
83	2227.75	2227.75
84	3317.125	3317.125
85	3731.875	3731.875
86	3442.25	3442.25
87	4502.4	4502.4
88	3901.625	3901.625
89	3471.125	3471.125
90	4647.125	4647.125
91	4763.5	4763.5
92	3929.625	3929.625
93	3846.5	3846.5

Periode	Lamongan	Output
94	3494.75	3494.75
95	4170.25	4170.25
96	4013.625	4013.625

- Kota Jatirogo

Periode	Jatirogo	Output
1	231.875	231.875
2	52.5	52.5
3	26.25	26.25
4	105	105
5	52.5	52.5
6	183.75	183.75
7	26.25	26.25
8	105	105
9	183.75	183.75
10	78.75	78.75
11	236.25	236.25
12	205.625	205.625
13	157.5	157.5
14	52.5	52.5
15	183.75	183.75
16	131.25	131.25
17	183.75	183.75
18	105	105
19	288.75	288.75
20	131.25	131.25
21	210	210
22	288.75	288.75
23	341.25	341.25
24	210	210
25	288.75	288.75
26	365.75	365.75
27	288.75	288.75
28	393.75	393.75

Periode	Jatirogo	Output
29	420	420
30	310.625	310.625
31	288.75	288.75
32	625.625	625.625
33	201.25	201.25
34	26.25	26.25
35	441.875	441.875
36	463.75	463.75
37	284.375	284.375
38	472.5	472.5
39	157.5	157.5
40	288.75	288.75
41	262.5	262.5
42	315	315
43	315	315
44	358.75	358.75
45	315	315
46	284.375	284.375
47	157.5	157.5
48	131.25	131.25
49	306.25	306.25
50	201.25	201.25
51	310.625	310.625
52	280	280
53	157.5	157.5
54	105	105
55	175	175
56	262.5	262.5
57	262.5	262.5
58	126.875	126.875
59	52.5	52.5
60	330.75	330.75
61	258.125	258.125
62	320.25	320.25

Periode	Jatirogo	Output
63	262.5	262.5
64	246.75	246.75
65	522.375	522.375
66	185.5	185.5
67	343.875	343.875
68	211.75	211.75
69	399	399
70	327.25	327.25
71	261.625	261.625
72	238	238
73	213.5	213.5
74	266	266
75	329.875	329.875
76	187.25	187.25
77	452.375	452.375
78	239.75	239.75
79	575.75	575.75
80	445.375	445.375
81	315	315
82	294	294
83	350	350
84	752.5	752.5
85	210	210
86	525	525
87	476	476
88	348.25	348.25
89	619.5	619.5
90	316.75	316.75
91	750.75	750.75
92	688.625	688.625
93	637.875	637.875
94	530.25	530.25
95	760.375	760.375
96	670.25	670.25

- Kota Pamekasan

Periode	Pamekasan	Output
1	1817.375	1817.375
2	1969.625	1969.625
3	2052.75	2052.75
4	1610	1610
5	1232	1232
6	1324.05	1324.05
7	1561	1561
8	1956.5	1956.5
9	2065.875	2065.875
10	1538.25	1538.25
11	1996.75	1996.75
12	1649.375	1649.375
13	2242.625	2242.625
14	1442	1442
15	1890.875	1890.875
16	1757	1757
17	2076.38	2076.38
18	1569.085	1569.085
19	1574.125	1574.125
20	1424.5	1424.5
21	1586.375	1586.375
22	1433.25	1433.25
23	1271.375	1271.375
24	1422.75	1422.75
25	1491.875	1491.875
26	1730.295	1730.295
27	1776.705	1776.705
28	1693.125	1693.125
29	1469.125	1469.125
30	1246.875	1246.875
31	1063.125	1063.125
32	1544.375	1544.375
33	1031.45	1031.45

Periode	Pamekasan	Output
34	387.625	387.625
35	1497.125	1497.125
36	1847.125	1847.125
37	2149	2149
38	2485.525	2485.525
39	2386.125	2386.125
40	2730	2730
41	2976.4	2976.4
42	3078.25	3078.25
43	2408.875	2408.875
44	3125.5	3125.5
45	3085.25	3085.25
46	2804.375	2804.375
47	2410.45	2410.45
48	2366.875	2366.875
49	2061.5	2061.5
50	1996.75	1996.75
51	1779.75	1779.75
52	2289	2289
53	1473.5	1473.5
54	1523.375	1523.375
55	1970.5	1970.5
56	1300.25	1300.25
57	1570.625	1570.625
58	1661.8	1661.8
59	2393.125	2393.125
60	2491.125	2491.125
61	1582.875	1582.875
62	1995.875	1995.875
63	1597.75	1597.75
64	1608.25	1608.25
65	2043.125	2043.125
66	1696.625	1696.625
67	1906.625	1906.625

Periode	Pamekasan	Output
68	2205	2205
69	3396.75	3396.75
70	3167.5	3167.5
71	3016.125	3016.125
72	2142	2142
73	2001.125	2001.125
74	2453.5	2453.5
75	3184.125	3184.125
76	3060.75	3060.75
77	3477.25	3477.25
78	3613.75	3613.75
79	2406.25	2406.25
80	2075.5	2075.5
81	2330.125	2330.125
82	2708.3	2708.3
83	3419.5	3419.5
84	5305.825	5305.825
85	4612.3	4612.3
86	4994.5	4994.5
87	4630.15	4630.15
88	4358.725	4358.725
89	4786.775	4786.775
90	3672.725	3672.725
91	4095.525	4095.525
92	4804.625	4804.625
93	4477.725	4477.725
94	3155.075	3155.075
95	4552.1	4552.1
96	5286.75	5286.75

- Kota Kediri

Periode	Kediri	Output
1	2261	2261
2	2786	2786
3	1498	1498

Periode	Kediri	Output
4	1225	1225
5	2169.125	2169.125
6	2385.25	2385.25
7	3283	3283
8	2811.375	2811.375
9	2318.75	2318.75
10	2580.375	2580.375
11	2922.5	2922.5
12	2343.25	2343.25
13	2068.5	2068.5
14	2868.25	2868.25
15	2303.875	2303.875
16	3120.25	3120.25
17	2977.625	2977.625
18	3799.25	3799.25
19	2162.125	2162.125
20	1242.5	1242.5
21	3557.75	3557.75
22	3262	3262
23	3239.25	3239.25
24	2491.125	2491.125
25	2465.75	2465.75
26	2266.25	2266.25
27	3557.75	3557.75
28	3315.375	3315.375
29	3868.375	3868.375
30	3461.5	3461.5
31	2622.375	2622.375
32	3243.625	3243.625
33	958.125	958.125
34	402.5	402.5
35	3188.5	3188.5
36	3206.875	3206.875
37	3418.625	3418.625

Periode	Kediri	Output
38	3660.125	3660.125
39	3924.375	3924.375
40	3829.875	3829.875
41	2846.375	2846.375
42	3305.75	3305.75
43	2526.125	2526.125
44	2700.25	2700.25
45	3244.5	3244.5
46	3786.125	3786.125
47	3101	3101
48	3545.5	3545.5
49	2438.625	2438.625
50	3171	3171
51	3152.625	3152.625
52	2533.125	2533.125
53	2104.375	2104.375
54	3760.75	3760.75
55	1359.75	1359.75
56	2632.875	2632.875
57	3654	3654
58	1365.875	1365.875
59	2292.5	2292.5
60	3831.625	3831.625
61	2981.125	2981.125
62	2457.875	2457.875
63	2893.625	2893.625
64	2308.25	2308.25
65	1939.875	1939.875
66	3441.375	3441.375
67	2359.875	2359.875
68	1885.625	1885.625
69	2649.5	2649.5
70	2387.875	2387.875
71	2601.375	2601.375

Periode	Kediri	Output
72	2741.375	2741.375
73	3242.75	3242.75
74	3088.75	3088.75
75	3040.625	3040.625
76	2371.25	2371.25
77	2072	2072
78	3207.75	3207.75
79	3510.5	3510.5
80	2383.5	2383.5
81	3190.25	3190.25
82	2839.375	2839.375
83	1231.125	1231.125
84	3554.25	3554.25
85	3199.875	3199.875
86	3255.875	3255.875
87	2937.375	2937.375
88	3475.5	3475.5
89	2873.5	2873.5
90	3135.125	3135.125
91	3283.875	3283.875
92	2170.875	2170.875
93	3186.75	3186.75
94	2627.625	2627.625
95	2730.875	2730.875
96	2796.5	2796.5

- Kota Tuban

Periode	Tuban	Output
1	1583.75	1583.75
2	1239	1239
3	1103.375	1103.375
4	1337	1337
5	1183.875	1183.875

Periode	Tuban	Output
6	878.5	878.5
7	1692.25	1692.25
8	1686.125	1686.125
9	845.25	845.25
10	1086.925	1086.925
11	1570.625	1570.625
12	1469.125	1469.125
13	1226.75	1226.75
14	1416.625	1416.625
15	903.875	903.875
16	1455.125	1455.125
17	1369.375	1369.375
18	1346.625	1346.625
19	463.75	463.75
20	1353.625	1353.625
21	1663.375	1663.375
22	1393.875	1393.875
23	1699.25	1699.25
24	1171.625	1171.625
25	1356.25	1356.25
26	1315.125	1315.125
27	1852.375	1852.375
28	1840.125	1840.125
29	847.875	847.875
30	1553.125	1553.125
31	1860.25	1860.25
32	1911.875	1911.875
33	774.375	774.375
34	595	595
35	1675.625	1675.625
36	2214.625	2214.625
37	1914.5	1914.5
38	2294.25	2294.25
39	1570.625	1570.625

Periode	Tuban	Output
40	1814.75	1814.75
41	2149.875	2149.875
42	1584.625	1584.625
43	1297.625	1297.625
44	1479.625	1479.625
45	1945.125	1945.125
46	1442	1442
47	2021.25	2021.25
48	2135.875	2135.875
49	1557.5	1557.5
50	1892.625	1892.625
51	1522.5	1522.5
52	1233.75	1233.75
53	1220.625	1220.625
54	1680	1680
55	2611.875	2611.875
56	1561.875	1561.875
57	1227.625	1227.625
58	1590.75	1590.75
59	1093.75	1093.75
60	1240.75	1240.75
61	1148.875	1148.875
62	818.125	818.125
63	799.75	799.75
64	1238.125	1238.125
65	1067.5	1067.5
66	1967	1967
67	979.125	979.125
68	1333.5	1333.5
69	1242.5	1242.5
70	1330	1330
71	1023.75	1023.75
72	1148	1148
73	1237.25	1237.25

Periode	Tuban	Output
74	1395.625	1395.625
75	1197.875	1197.875
76	1016.75	1016.75
77	1176.875	1176.875
78	1820	1820
79	1885.625	1885.625
80	1806.875	1806.875
81	1198.75	1198.75
82	1887.375	1887.375
83	1071	1071
84	1837.5	1837.5
85	1680	1680
86	1456.875	1456.875
87	1863.75	1863.75
88	2165.625	2165.625
89	1803.375	1803.375
90	1861.125	1861.125
91	1817.375	1817.375
92	1231.125	1231.125
93	1771.875	1771.875
94	1393.875	1393.875
95	1418.375	1418.375
96	1745.625	1745.625

- Kota Babat

Periode	Babat	Output
1	519.75	519.75
2	784	784
3	428.75	428.75
4	452.375	452.375
5	789.25	789.25
6	414.75	414.75
7	735.875	735.875
8	299.25	299.25

Periode	Babat	Output
9	332.5	332.5
10	446.25	446.25
11	780.5	780.5
12	596.75	596.75
13	336	336
14	419.125	419.125
15	658	658
16	832.125	832.125
17	435.75	435.75
18	380.625	380.625
19	398.125	398.125
20	430.5	430.5
21	702.625	702.625
22	649.25	649.25
23	297.5	297.5
24	553.875	553.875
25	763.875	763.875
26	605.5	605.5
27	952.875	952.875
28	623	623
29	304.5	304.5
30	603.75	603.75
31	840	840
32	682.5	682.5
33	157.5	157.5
34	179.375	179.375
35	845.25	845.25
36	929.25	929.25
37	641.375	641.375
38	96.25	96.25
39	616.875	616.875
40	293.125	293.125
41	516.25	516.25
42	641.375	641.375

Periode	Babat	Output
43	632.625	632.625
44	697.375	697.375
45	807.625	807.625
46	721	721
47	848.75	848.75
48	306.25	306.25
49	599.375	599.375
50	833.875	833.875
51	573.125	573.125
52	520.625	520.625
53	707	707
54	488.25	488.25
55	314.125	314.125
56	573.125	573.125
57	472.5	472.5
58	393.75	393.75
59	525	525
60	389.375	389.375
61	1050	1050
62	415.625	415.625
63	388.5	388.5
64	490.875	490.875
65	643.125	643.125
66	420	420
67	131.25	131.25
68	473.375	473.375
69	753.375	753.375
70	231.875	231.875
71	153.125	153.125
72	210	210
73	315	315
74	389.375	389.375
75	201.25	201.25
76	360.5	360.5

Periode	Babat	Output
77	671.125	671.125
78	420	420
79	510.125	510.125
80	343	343
81	665	665
82	623.875	623.875
83	185.5	185.5
84	821.625	821.625
85	758.625	758.625
86	491.75	491.75
87	625.625	625.625
88	553	553
89	590.625	590.625
90	490	490
91	236.25	236.25
92	417.375	417.375
93	642.25	642.25
94	795.375	795.375
95	681.625	681.625
96	538.125	538.125

- Kota Madiun

Periode	Madiun	Output
1	1456	1456
2	1883.875	1883.875
3	1452.5	1452.5
4	1618.75	1618.75
5	1400	1400
6	2191.875	2191.875
7	1744.75	1744.75
8	1137.5	1137.5
9	813.75	813.75
10	1878.625	1878.625

Periode	Madiun	Output
11	1658.125	1658.125
12	1946.875	1946.875
13	1478.75	1478.75
14	2185.312	2185.312
15	1414.875	1414.875
16	2012.5	2012.5
17	1373.75	1373.75
18	1309.875	1309.875
19	1545.25	1545.25
20	1806.875	1806.875
21	2378.25	2378.25
22	2073.75	2073.75
23	2104.375	2104.375
24	2473.625	2473.625
25	1111.25	1111.25
26	1685.25	1685.25
27	1634.062	1634.062
28	2086.875	2086.875
29	1430.625	1430.625
30	2470.125	2470.125
31	2158.625	2158.625
32	2415	2415
33	840	840
34	61.25	61.25
35	2535.75	2535.75
36	2548.875	2548.875
37	2541.875	2541.875
38	2410.625	2410.625
39	2720.375	2720.375
40	2340.625	2340.625
41	2375.625	2375.625
42	2275	2275
43	1684.375	1684.375
44	2555	2555

Periode	Madiun	Output
45	1916.25	1916.25
46	1465.625	1465.625
47	1859.375	1859.375
48	1662.5	1662.5
49	1767.5	1767.5
50	1548.75	1548.75
51	1341.375	1341.375
52	2082.5	2082.5
53	1643.25	1643.25
54	665	665
55	1419.25	1419.25
56	1538.25	1538.25
57	1734.25	1734.25
58	1645	1645
59	1583.75	1583.75
60	1136.625	1136.625
61	1463.875	1463.875
62	1859.375	1859.375
63	1443.75	1443.75
64	774.375	774.375
65	1750	1750
66	997.5	997.5
67	984.375	984.375
68	1197	1197
69	1799.875	1799.875
70	1916.25	1916.25
71	1242.5	1242.5
72	1771.875	1771.875
73	1671.25	1671.25
74	1894.375	1894.375
75	1010.625	1010.625
76	1435	1435
77	1717.188	1717.188
78	1288.438	1288.438

Periode	Madiun	Output
79	1448.125	1448.125
80	1560.125	1560.125
81	1647.188	1647.188
82	1736.875	1736.875
83	516.25	516.25
84	2130.625	2130.625
85	1019.375	1019.375
86	1809.062	1809.062
87	1840.125	1840.125
88	1881.25	1881.25
89	1297.188	1297.188
90	1973.125	1973.125
91	2259.25	2259.25
92	1615.25	1615.25
93	2186.625	2186.625
94	2355.5	2355.5
95	1833.125	1833.125
96	2027.375	2027.375

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN C

DATA TESTING

Pada lampiran C ini ditampilkan data-data yang digunakan sebagai data *training*. Berikut adalah tabel dari data-data tersebut.

- Kota Lamongan

Periode	Lamongan	Output
97	3255.875	3255.875
98	2901.5	2901.5
99	4228	4228
100	3234	3234
101	3409	3409
102	3199.875	3199.875
103	3029.25	3029.25
104	3818.5	3818.5
105	3345.125	3345.125
106	2980.25	2980.25
107	1344	1344
108	3651.375	3651.375
109	3181.5	3181.5
110	3122.875	3122.875
111	2969.75	2969.75
112	2934.75	2934.75
113	2965.375	2965.375
114	2453.5	2453.5
115	1704.5	1704.5
116	1781.5	1781.5
117	3203.375	3203.375
118	3387.125	3387.125
119	4032	4032
120	3997.875	3997.875
121	5102.125	5102.125
122	4273.5	4273.5

Periode	Lamongan	Output
123	4951.625	4951.625
124	3964.625	3964.625
125	4357.5	4357.5
126	3363.5	3363.5
127	4269.125	4269.125
128	4410.875	4410.875

- Kota Jatirogo

Periode	Jatirogo	Output
97	456.75	456.75
98	831.25	831.25
99	695.625	695.625
100	358.75	358.75
101	677.25	677.25
102	460.25	460.25
103	572.25	572.25
104	602	602
105	568.75	568.75
106	105	105
107	154.875	154.875
108	645.75	645.75
109	616	616
110	420	420
111	644	644
112	505.75	505.75
113	420	420
114	476	476
115	210.875	210.875
116	208.25	208.25
117	542.5	542.5
118	525	525
119	290.5	290.5
120	574.875	574.875

Periode	Jatirogo	Output
121	813.75	813.75
122	817.25	817.25
123	544.25	544.25
124	448	448
125	598.5	598.5
126	458.5	458.5
127	512.75	512.75
128	586.25	586.25

- Kota Pamekasan

Periode	Pamekasan	Output
97	4658.675	4658.675
98	3850	3850
99	3991.225	3991.225
100	3094.875	3094.875
101	2092.825	2092.825
102	3819.375	3819.375
103	2977.625	2977.625
104	4016.075	4016.075
105	1933.4	1933.4
106	3518.725	3518.725
107	3353.875	3353.875
108	4251.8	4251.8
109	4777.5	4777.5
110	4751.95	4751.95
111	4212.6	4212.6
112	3120.95	3120.95
113	3056.375	3056.375
114	2857.75	2857.75
115	3339.875	3339.875
116	3313.275	3313.275
117	3405.15	3405.15
118	3527.475	3527.475
119	4385.5	4385.5

Periode	Pamekasan	Output
120	4391.625	4391.625
121	4602.15	4602.15
122	4389.35	4389.35
123	4532.5	4532.5
124	5136.6	5136.6
125	4852.75	4852.75
126	3064.6	3064.6
127	3626.875	3626.875
128	3586.275	3586.275

- Kota Kediri

Periode	Kediri	Output
97	2990.75	2990.75
98	2838.5	2838.5
99	1980.125	1980.125
100	3195.5	3195.5
101	2713.375	2713.375
102	2653.875	2653.875
103	1545.25	1545.25
104	2586.5	2586.5
105	1918.875	1918.875
106	2410.625	2410.625
107	2608.375	2608.375
108	2714.25	2714.25
109	1923.25	1923.25
110	1592.5	1592.5
111	2706.375	2706.375
112	2880.5	2880.5
113	2717.75	2717.75
114	3232.25	3232.25
115	2170.875	2170.875
116	2261.875	2261.875
117	2404.5	2404.5

Periode	Kediri	Output
118	2834.125	2834.125
119	2579.5	2579.5
120	2708.125	2708.125
121	2667.875	2667.875
122	2625	2625
123	2309.125	2309.125
124	2940	2940
125	2947.875	2947.875
126	2540.125	2540.125
127	2524.375	2524.375
128	2623.25	2623.25

- Kota Tuban

Periode	Tuban	Output
97	1684.375	1684.375
98	1456.875	1456.875
99	1623.125	1623.125
100	1237.25	1237.25
101	1392.125	1392.125
102	1041.25	1041.25
103	850.5	850.5
104	1025.5	1025.5
105	1439.375	1439.375
106	1484.875	1484.875
107	931.875	931.875
108	1085	1085
109	813.75	813.75
110	823.375	823.375
111	1045.625	1045.625
112	1426.25	1426.25
113	1141.875	1141.875
114	918.75	918.75
115	625.625	625.625
116	645.75	645.75

Periode	Tuban	Output
117	793.625	793.625
118	1067.5	1067.5
119	537.25	537.25
120	1027.25	1027.25
121	1465.625	1465.625
122	1317.75	1317.75
123	1227.625	1227.625
124	989.625	989.625
125	1157.625	1157.625
126	1088.5	1088.5
127	1095.5	1095.5
128	1228.5	1228.5

- Kota Babat

Periode	Babat	Output
97	574.875	574.875
98	469.875	469.875
99	693	693
100	452.375	452.375
101	494.375	494.375
102	350	350
103	236.25	236.25
104	367.5	367.5
105	385	385
106	288.75	288.75
107	336.875	336.875
108	288.75	288.75
109	389.375	389.375
110	472.5	472.5
111	437.5	437.5
112	367.5	367.5
113	315	315
114	315	315

Periode	Babat	Output
115	367.5	367.5
116	205.625	205.625
117	315	315
118	443.625	443.625
119	421.75	421.75
120	633.5	633.5
121	498.75	498.75
122	651.875	651.875
123	472.5	472.5
124	554.75	554.75
125	576.625	576.625
126	420	420
127	393.75	393.75
128	159.25	159.25

- Kota Madiun

Periode	Madiun	Output
97	1891.75	1891.75
98	1617.875	1617.875
99	1683.062	1683.062
100	1296.75	1296.75
101	1386.875	1386.875
102	1212.75	1212.75
103	1144.062	1144.062
104	1743	1743
105	1365	1365
106	1623.125	1623.125
107	1231.125	1231.125
108	1425.812	1425.812
109	1443.75	1443.75
110	1694	1694
111	1886.5	1886.5
112	1477.875	1477.875
113	1473.5	1473.5

Periode	Madiun	Output
114	1442.875	1442.875
115	753.375	753.375
116	1402.188	1402.188
117	1024.188	1024.188
118	1055.25	1055.25
119	1622.25	1622.25
120	1475.25	1475.25
121	1662.5	1662.5
122	2160.375	2160.375
123	2011.625	2011.625
124	2228.625	2228.625
125	2227.75	2227.75
126	1972.25	1972.25
127	1762.25	1762.25
128	1970.5	1970.5

LAMPIRAN D

HASIL PERAMALAN PARAMETER OPTIMAL

Pada lampiran D ini ditampilkan hasil peramalan data *testing* dengan menggunakan parameter optimal. Berikut adalah tabel dari data-data tersebut.

- Kota Lamongan

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
3954.071	2580.076	4073.179	3256.160	3255.875	0.008751
3196.643	2587.043	3315.107	2896.110	2901.5	0.185761
2842.575	2590.252	2960.425	4242.637	4228	0.346193
4169.313	2606.795	4286.687	3233.549	3234	0.013951
3175.620	2613.067	3292.380	3415.599	3409	0.193590
3350.907	2620.947	3467.093	3198.371	3199.875	0.046990
3142.080	2626.623	3257.670	3024.355	3029.25	0.161578
2971.740	2630.532	3086.760	3843.764	3818.5	0.661621
3761.064	2641.955	3875.936	3348.868	3345.125	0.111894
3287.970	2648.652	3402.280	2974.967	2980.25	0.177268
2923.368	2651.780	3037.132	1316.458	1344	2.049271
1287.145	2639.558	1400.855	3669.984	3651.375	0.509639
3594.682	2648.926	3708.068	3179.480	3181.5	0.063504
3125.077	2653.812	3237.923	3119.448	3122.875	0.109753
3066.715	2658.077	3179.035	2964.417	2969.75	0.179589
2913.845	2660.884	3025.655	2929.330	2934.75	0.184675
2879.095	2663.330	2990.405	2960.024	2965.375	0.180447
2909.968	2666.003	3020.782	2455.137	2453.5	0.066740
2398.345	2664.139	2508.655	1695.921	1704.5	0.503321
1649.571	2655.794	1759.429	1776.830	1781.5	0.262162
1726.811	2648.257	1836.189	3201.974	3203.375	0.043740
3148.929	2653.001	3257.821	3392.716	3387.125	0.165066
3332.909	2659.223	3441.341	4058.413	4032	0.655085
3977.804	2670.759	4086.196	4024.913	3997.875	0.676305
3943.690	2681.818	4052.060	4815.482	5102.125	5.618106

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
5027.180	2701.821	5177.070	4283.066	4273.5	0.223849
4198.854	2714.703	4348.146	4748.604	4951.625	4.100083
4868.802	2732.890	5034.448	3991.936	3964.625	0.688857
3882.004	2742.823	4047.246	4355.031	4357.5	0.056669
4275.221	2755.740	4439.779	3368.036	3363.5	0.134865
3281.555	2760.564	3445.445	4279.222	4269.125	0.236501
4187.495	2772.442	4350.755	4398.840	4410.875	0.272838

- Kota Jatirogo

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
665.712	295.121	674.788	456.928	456.75	0.038976878
452.236	296.787	461.264	798.718	831.25	3.913588649
823.277	302.241	839.223	698.885	695.625	0.468677549
687.667	306.215	703.583	359.073	358.75	0.090073167
350.834	306.740	366.666	680.159	677.25	0.429570821
669.354	310.408	685.146	460.367	460.25	0.025407912
452.394	311.877	468.106	570.987	572.25	0.220644425
564.430	314.405	580.070	601.444	602	0.092287405
594.218	317.171	609.782	567.448	568.75	0.228986157
561.003	319.567	576.497	101.912	105	2.940620229
97.268	317.542	112.732	155.428	154.875	0.357313146
147.180	316.022	162.570	647.219	645.75	0.227444056
638.087	319.075	653.413	615.996	616	0.000703857
608.373	321.799	623.627	420.602	420	0.143419362
412.409	322.692	427.591	645.377	644	0.213852404
636.440	325.587	651.560	504.943	505.75	0.159653282
498.224	327.195	513.276	420.602	420	0.143419362
412.507	328.017	427.493	475.812	476	0.03939327
468.541	329.315	483.459	211.494	210.875	0.293487973

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
203.449	328.285	218.301	208.920	208.25	0.321549499
200.857	327.250	215.643	541.164	542.5	0.246272567
535.135	329.090	549.865	523.855	525	0.218088099
517.665	330.750	532.335	290.127	290.5	0.128504715
283.196	330.412	297.804	573.648	574.875	0.213428181
567.600	332.449	582.150	790.847	813.75	2.814457848
805.398	336.427	822.102	792.541	817.25	3.023460137
807.811	340.368	826.689	542.903	544.25	0.247482259
534.848	342.025	553.652	448.317	448	0.070798243
438.637	342.880	457.363	597.827	598.5	0.112420867
589.175	344.925	607.825	458.648	458.5	0.032244423
449.213	345.826	467.787	511.809	512.75	0.183570713
503.500	347.141	522.000	585.237	586.25	0.172724033

- Kota Pamekasan

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
5217.637	2370.647	5355.863	4694.974	4658.675	0.779163
4589.540	2394.235	4727.810	3840.308	3850	0.251729141
3781.206	2409.090	3918.794	3990.295	3991.225	0.023294967
3922.795	2425.071	4059.655	3086.847	3094.875	0.259391728
3026.784	2431.769	3162.966	2099.936	2092.825	0.339781579
2025.072	2428.413	2160.578	3808.225	3819.375	0.291924909
3751.934	2442.050	3886.816	2973.202	2977.625	0.148543643
2910.520	2447.250	3044.730	4017.001	4016.075	0.023046843
3949.307	2462.335	4082.843	1938.037	1933.4	0.23984542
1866.958	2457.297	1999.842	3501.680	3518.725	0.484399554
3452.528	2467.311	3584.922	3338.866	3353.875	0.447512448
3287.937	2475.596	3419.813	4272.871	4251.8	0.495574532

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
4186.055	2492.043	4317.545	4802.589	4777.5	0.525151844
4711.893	2513.010	4843.107	4780.330	4751.95	0.597231237
4686.431	2533.364	4817.469	4230.219	4212.6	0.418233799
4147.303	2548.492	4277.897	3112.124	3120.95	0.282796547
3055.935	2553.603	3185.965	3049.534	3056.375	0.223812081
2991.647	2558.053	3121.103	2856.819	2857.75	0.032565662
2793.317	2560.682	2922.183	3325.156	3339.875	0.440719563
3275.675	2567.457	3404.075	3299.145	3313.275	0.426478735
3249.310	2573.887	3377.240	3389.217	3405.15	0.467907526
3341.401	2580.992	3468.899	3510.407	3527.475	0.483844948
3463.929	2589.013	3591.021	4417.178	4385.5	0.722337644
4321.967	2604.109	4449.033	4423.713	4391.625	0.730668365
4328.097	2619.005	4455.153	4640.443	4602.15	0.832073163
4538.514	2635.395	4665.786	4421.287	4389.35	0.727600749
4325.723	2649.771	4452.977	4570.804	4532.5	0.845101379
4468.768	2665.078	4596.232	5055.076	5136.6	1.587126342
5071.475	2685.010	5201.725	4865.067	4852.75	0.253806748
4787.858	2702.352	4917.642	3057.505	3064.6	0.231501321
2999.963	2705.227	3129.237	3610.292	3626.875	0.457226695
3562.435	2712.484	3691.315	3569.322	3586.275	0.472723068

- Kota Kediri

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
2738.406	2775.755	2854.594	2985.211	2990.75	0.185191778
2932.959	2777.972	3048.541	2839.446	2838.5	0.033316969
2781.018	2778.589	2895.982	1972.402	1980.125	0.390013697
1922.926	2770.524	2037.324	3190.241	3195.5	0.164576946
3138.591	2774.774	3252.409	2719.455	2713.375	0.224066859

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
2656.748	2774.166	2770.002	2661.576	2653.875	0.290169476
2597.517	2772.987	2710.233	1527.118	1545.25	1.173384213
1489.064	2761.067	1601.436	2595.172	2586.5	0.335261933
2530.571	2759.388	2642.429	1909.400	1918.875	0.493797333
1863.193	2751.383	1974.557	2417.545	2410.625	0.287061197
2355.201	2748.169	2466.049	2616.837	2608.375	0.32439875
2553.198	2746.862	2663.552	2720.301	2714.25	0.222937263
2659.327	2746.560	2769.173	1913.895	1923.25	0.486415345
1868.560	2739.007	1977.940	1575.270	1592.5	1.081966703
1537.971	2728.584	1647.029	2712.680	2706.375	0.232953594
2652.088	2728.384	2760.662	2879.488	2880.5	0.0351477
2826.466	2729.742	2934.534	2723.685	2717.75	0.218378153
2663.953	2729.636	2771.547	3228.853	3232.25	0.105082282
3178.695	2734.045	3285.805	2169.620	2170.875	0.057796022
2117.562	2729.148	2224.188	2264.018	2261.875	0.094727982
2208.800	2725.120	2314.950	2411.265	2404.5	0.281367379
2351.646	2722.379	2457.354	2835.273	2834.125	0.040520623
2781.503	2723.326	2886.747	2588.217	2579.5	0.3379439
2527.084	2722.118	2631.916	2714.374	2708.125	0.23075722
2655.923	2722.001	2760.327	2675.256	2667.875	0.276651511
2615.880	2721.554	2719.870	2633.234	2625	0.313672877
2573.205	2720.762	2676.795	2312.962	2309.125	0.166172161
2257.544	2717.416	2360.706	2936.347	2940	0.12425094
2888.631	2719.211	2991.369	2943.901	2947.875	0.134821328
2896.714	2721.040	2999.036	2548.908	2540.125	0.345751789
2489.151	2719.604	2591.099	2533.094	2524.375	0.345407596
2473.586	2718.067	2575.164	2631.511	2623.25	0.314900511

- Kota Tuban

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
1694.910	1467.258	1796.340	1686.352	1684.375	0.117394481
1633.933	1469.497	1734.817	1451.855	1456.875	0.344551466
1406.692	1469.368	1507.058	1621.520	1623.125	0.098889935
1573.207	1470.921	1673.043	1238.066	1237.25	0.065970079
1187.593	1468.584	1286.907	1388.157	1392.125	0.285008068
1342.719	1467.827	1441.531	1044.032	1041.25	0.267201915
992.094	1463.645	1090.406	851.231	850.5	0.085920249
801.593	1457.692	899.407	1028.065	1025.5	0.250166898
976.836	1453.537	1074.164	1434.533	1439.375	0.336401544
1390.944	1453.402	1487.806	1479.763	1484.875	0.344261107
1436.673	1453.699	1533.077	932.757	931.875	0.094664888
883.908	1448.822	979.842	1088.122	1085	0.287697658
1037.261	1445.453	1132.739	815.651	813.75	0.233650964
766.238	1439.658	861.262	824.865	823.375	0.18100198
776.087	1434.055	870.663	1048.460	1045.625	0.271082376
998.556	1430.556	1092.694	1421.597	1426.25	0.326272621
1379.392	1430.517	1473.108	1144.750	1141.875	0.251745973
1095.230	1427.963	1188.520	919.447	918.75	0.075826325
872.318	1423.496	965.182	658.860	625.625	5.312291913
578.990	1416.558	672.260	673.016	645.75	4.222322026
599.049	1409.913	692.451	796.662	793.625	0.382719478
747.129	1404.646	840.121	1070.537	1067.5	0.284491514
1021.205	1401.789	1113.795	605.269	537.25	12.66058253
489.505	1394.524	584.995	1029.842	1027.25	0.252285994
979.710	1391.463	1074.790	1460.550	1465.625	0.346252347
1418.280	1392.076	1512.970	1315.958	1317.75	0.1359826

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
1270.605	1391.467	1364.895	1228.721	1227.625	0.08931722
1180.679	1390.135	1274.571	991.569	989.625	0.196470938
942.874	1386.905	1036.376	1160.290	1157.625	0.230184865
1111.066	1385.070	1204.184	1091.630	1088.5	0.287518933
1042.129	1382.717	1134.871	1098.637	1095.5	0.286340585
1049.315	1380.455	1141.685	1229.572	1228.5	0.087220312

- Kota Babat

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
518.767	531.854	557.483	574.165	574.875	0.123554925
555.621	532.298	594.129	471.274	469.875	0.297645199
450.722	531.661	489.028	695.139	693	0.30863576
673.943	533.290	712.057	454.133	452.375	0.388696349
433.415	532.481	471.335	495.171	494.375	0.16110839
475.512	532.104	513.238	350.981	350	0.280423452
331.233	530.319	368.767	232.866	236.25	1.432237679
217.566	527.464	254.934	369.041	367.5	0.419230125
348.908	525.925	386.092	386.920	385	0.498792038
366.497	524.583	403.503	286.882	288.75	0.64700006
270.334	522.358	307.166	337.333	336.875	0.135857365
318.549	520.625	355.201	286.882	288.75	0.64700006
270.509	518.478	306.991	391.361	389.375	0.51007991
371.217	517.294	407.533	473.838	472.5	0.283195443
454.426	516.886	490.574	439.485	437.5	0.453769517
419.507	516.171	455.493	369.041	367.5	0.419230125
349.589	514.844	385.411	314.438	315	0.178459512
297.171	513.075	332.829	314.438	315	0.178459512

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
297.252	511.338	332.748	369.041	367.5	0.419230125
349.830	510.087	385.170	203.320	205.625	1.120886189
188.029	507.462	223.221	314.438	315	0.178459512
297.482	505.817	332.518	445.527	443.625	0.42878216
426.181	505.290	461.069	423.872	421.75	0.503049977
404.378	504.588	439.122	633.397	633.5	0.016283711
616.203	505.663	650.797	499.434	498.75	0.137202804
481.527	505.605	515.973	652.328	651.875	0.069556404
634.725	506.804	669.025	473.838	472.5	0.283195443
455.420	506.525	489.580	554.231	554.75	0.093561494
537.742	506.914	571.758	575.907	576.625	0.124550385
559.687	507.472	593.563	422.129	420	0.506963862
403.127	506.778	436.873	395.790	393.75	0.518158238
376.942	505.888	410.558	163.924	159.25	2.935075472

- Kota Madiun

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
1995.426	1704.003	2059.324	1887.631	1891.75	0.217722915
1859.963	1705.939	1923.537	1618.007	1617.875	0.008153522
1586.258	1705.040	1649.492	1681.714	1683.062	0.080111839
1651.611	1704.818	1714.513	1296.977	1296.75	0.017525491
1265.464	1700.738	1328.036	1387.906	1386.875	0.074359302
1355.750	1697.630	1418.000	1212.775	1212.75	0.002041538
1181.785	1692.876	1243.715	1144.624	1144.062	0.049112466
1113.254	1687.548	1174.870	1740.213	1743	0.159878986
1712.342	1688.081	1773.658	1365.826	1365	0.06054624
1334.494	1685.004	1395.506	1623.151	1623.125	0.001579724
1592.769	1684.420	1653.481	1231.118	1231.125	0.000532787

pesimis	mostlikely	optimis	hasil_ramalan	data	kesalahan relatif (%)
1200.917	1680.184	1261.333	1427.153	1425.812	0.094060852
1395.749	1677.829	1455.875	1445.193	1443.75	0.099953457
1413.830	1675.681	1473.670	1692.383	1694	0.09543676
1664.220	1675.848	1723.780	1882.330	1886.5	0.22103498
1856.849	1677.745	1916.151	1479.411	1477.875	0.103939836
1448.361	1675.961	1507.389	1475.033	1473.5	0.10400587
1444.120	1674.169	1502.880	1444.314	1442.875	0.099722172
1413.628	1672.140	1472.122	750.389	753.375	0.396353728
724.255	1664.151	782.495	1403.352	1402.188	0.083047786
1373.198	1661.893	1431.178	1026.737	1024.188	0.248914937
995.323	1656.442	1053.053	1057.252	1055.25	0.189677173
1026.510	1651.347	1083.990	1622.294	1622.25	0.002685167
1593.636	1651.103	1650.864	1476.784	1475.25	0.104000705
1446.758	1649.638	1503.742	1661.648	1662.5	0.051247019
1634.130	1649.744	1690.870	2169.854	2160.375	0.438766167
2132.074	1653.929	2188.676	2011.251	2011.625	0.018596671
1983.443	1656.837	2039.807	2242.255	2228.625	0.611580605
2200.455	1661.449	2256.795	2241.338	2227.75	0.609923705
2199.593	1665.979	2255.907	1970.098	1972.25	0.109120883
1944.206	1668.410	2000.294	1759.050	1762.25	0.181562918
1734.315	1669.149	1790.185	1968.281	1970.5	0.112612524

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN E

HASIL PERAMALAN SATU TAHUN MENDATANG

Pada lampiran E ini ditampilkan data-data hasil peramalan satu tahun yang akan datang dalam kurun waktu Juli 2014 (periode 26-52) – Juni 2015 (periode 1-25). Berikut adalah tabel dari data-data tersebut.

- Kota Lamongan

Periode	Hasil Forecast
26	2312.739882
27	2809.085886
28	2841.545648
29	2594.601086
30	3799.26464
32	3322.059512
33	3751.965932
34	3451.136816
35	4495.217615
36	3927.818803
37	3481.016076
38	4605.626066
39	4684.248892
40	3956.582075
41	3870.935218
42	3505.488206
43	4197.502344
44	4042.158214
45	3259.088774
46	2895.569096
47	4252.859708

Periode	Hasil Forecast
48	3236.626514
49	3416.773774
50	3201.608473
51	3026.705334
52	2348.37677
1	3845.398268
2	3344.242924
3	2961.579967
4	1604.644134
5	3669.39696
6	3171.619164
7	3110.147737
8	2950.701598
9	2914.502815
10	2946.171468
11	2429.829478
12	1800.145584
13	1852.393422
14	3194.611506
15	3388.756546
16	4064.023531
17	4029.7784
18	4847.185033
19	4295.089904
20	4778.727287
21	3996.116951
22	4369.632192
23	3363.709438
24	4291.114327

Periode	Hasil Forecast
25	4415.120667

- Kota Jatirogo

Periode	Hasil Forecast
26	239.4377078
27	574.1347131
28	445.649089
29	316.0823941
30	294.9192526
32	351.1060206
33	758.3319084
34	208.5152687
35	523.8168798
36	475.7558333
37	349.3602982
38	618.9058908
39	317.8400548
40	756.7277847
41	693.0194035
42	638.2636094
43	528.9783062
44	765.3527864
45	673.0812512
46	456.8451799
47	810.6329503
48	700.5846087
49	359.8277856
50	680.6789567
51	460.2867077
52	570.6220352

Periode	Hasil Forecast
1	599.4095364
2	565.3781856
3	130.6620106
4	160.2446262
5	646.79814
6	614.2864787
7	423.2722208
8	644.8606352
9	504.8842606
10	423.2722208
11	477.0029132
12	207.3510172
13	204.8984942
14	539.6969123
15	523.0057291
16	288.2018497
17	571.5111697
18	797.0462842
19	798.6618412
20	541.3822096
21	450.4640965
22	595.740377
23	460.4766816
24	511.4546396
25	583.0608037

- Kota Pamekasan

Periode	Hasil Forecast
26	3603.158221

Periode	Hasil Forecast
27	2397.903156
28	2048.300189
29	2316.037667
30	2717.883548
32	3414.144912
33	5103.179822
34	4637.911819
35	4943.887792
36	4654.641722
37	4382.877269
38	4791.994049
39	3661.723135
40	4101.305139
41	4806.468946
42	4506.017234
43	3161.059467
44	4580.088306
45	5095.612114
46	4680.951802
47	3841.949457
48	3990.00062
49	3103.120284
50	2065.913554
51	3810.350775
52	2989.056075
1	4030.570885
2	2123.663752
3	3515.697124
4	3346.315067

Periode	Hasil Forecast
5	4280.065685
6	4777.954662
7	4757.718601
8	4238.753469
9	3102.146658
10	3033.368927
11	2821.464642
12	3331.824795
13	3304.232968
14	3399.216622
15	3524.646859
16	4418.754877
17	4424.990513
18	4629.093722
19	4422.67592
20	4564.120192
21	5004.608444
22	4834.444031
23	3042.147289
24	3626.29349
25	3584.765831

- Kota Kediri

Periode	Hasil Forecast
26	3217.757826
27	3460.616116
28	2397.989209
29	3200.924522
30	2844.154106

Periode	Hasil Forecast
32	1362.576639
33	3486.763262
34	3210.210053
35	3262.814423
36	2943.973324
37	3438.010321
38	2878.663635
39	3146.61854
40	3288.087809
41	2166.854085
42	3197.532044
43	2636.593183
44	2736.529159
45	2801.241089
46	2999.002464
47	2843.273272
48	1937.554074
49	3205.997438
50	2719.454887
51	2661.850552
52	1500.092793
1	2586.859786
2	1905.979591
3	2420.337783
4	2608.234471
5	2714.414996
6	1911.221141
7	1544.868274
8	2706.369267

Periode	Hasil Forecast
9	2887.109916
10	2717.997635
11	3206.636533
12	2188.962294
13	2279.727059
14	2414.625283
15	2838.770567
16	2580.059837
17	2708.155357
18	2667.360499
19	2624.608831
20	2325.076757
21	2948.346575
22	2956.338322
23	2542.149406
24	2527.13379
25	2622.879877

- Kota Tuban

Periode	Hasil Forecast
26	1827.802447
27	1894.458638
28	1814.424329
29	1194.44139
30	1896.228054
32	1062.535082
33	1845.622596
34	1685.062914
35	1458.940587

Periode	Hasil Forecast
36	1872.298539
37	2161.883336
38	1810.855423
39	1869.634595
40	1825.12758
41	1227.956445
42	1778.719943
43	1394.974913
44	1419.884474
45	1751.936464
46	1689.515259
47	1458.940587
48	1627.274565
49	1234.289997
50	1393.193692
51	1032.255399
52	850.8328811
1	1029.154485
2	1433.938871
3	1482.814907
4	937.3372117
5	1086.052587
6	819.3220359
7	828.8336191
8	1048.507292
9	1420.039735
10	1139.828894
11	924.2470664
12	657.4426341

Periode	Hasil Forecast
13	671.4656573
14	799.6231749
15	1069.411594
16	608.000826
17	1030.842359
18	1462.01185
19	1308.884586
20	1221.123788
21	994.3256042
22	1154.694505
23	1089.373417
24	1096.008721
25	1221.960947

- Kota Babat

Periode	Hasil Forecast
26	420.9269645
27	504.5665462
28	344.136615
29	664.8592759
30	619.9544151
32	187.9787531
33	821.0746309
34	764.0461157
35	487.3385038
36	621.8465761
37	546.1365877
38	584.5657419
39	485.7109443

Periode	Hasil Forecast
40	229.6521833
41	418.4541077
42	639.9279616
43	798.6309228
44	683.0800337
45	531.4614909
46	568.2516663
47	467.1036899
48	695.4823711
49	450.9951401
50	489.7836218
51	351.5401377
52	229.6521833
1	368.9382598
2	386.9554267
3	288.7994061
4	337.2963203
5	288.7994061
6	391.4416337
7	475.4981805
8	440.2712891
9	368.9382598
10	314.9034149
11	314.9034149
12	368.9382598
13	219.2317806
14	314.9034149
15	446.4359655
16	424.3830859

Periode	Hasil Forecast
17	642.8216379
18	502.1130532
19	660.9837364
20	475.4981805
21	560.2591971
22	583.4215317
23	422.6132537
24	395.9196035
25	193.1053216

- Kota Madiun

Periode	Hasil Forecast
26	1282.747901
27	1444.658375
28	1559.102907
29	1649.578149
30	1744.035894
32	638.4457709
33	2118.443979
34	1008.158736
35	1820.125913
36	1852.557215
37	1894.90273
38	1291.647548
39	1985.431333
40	2199.112891
41	1616.219487
42	2156.838045
43	2242.736224

Periode	Hasil Forecast
44	1845.276183
45	2035.001003
46	1905.570807
47	1618.95408
48	1687.252812
49	1291.20221
50	1382.591537
51	1205.482449
52	1135.032475
1	1749.998951
2	1361.447377
3	1622.884478
4	1226.237652
5	1422.229502
6	1440.171863
7	1697.614999
8	1902.737426
9	1474.392218
10	1469.99645
11	1439.296102
12	763.2124377
13	1398.621608
14	1012.325144
15	1044.348066
16	1621.971418
17	1471.754406
18	1664.220593
19	2142.419646
20	2025.333829

Periode	Hasil Forecast
21	2183.333378
22	2182.859713
23	1988.616932
24	1770.663752
25	1986.939329

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN F HASIL WAWANCARA

Dokumentasi Wawancara

Nama Narasumber :	Mustofa Kamal Pasah
Jabatan :	Kepala Seksi Administrasi Penjualan
Pewawancara :	Avia Riska Syofiani
Lokasi Wawancara :	Departemen Penjualan – Lt. 6 Gedung Utama PT Semen Indonesia (Persero), Tbk - Gresik

Q : Setelah menganalisis hasil peramalan di 36 daerah yang termasuk dalam area penjualan Jawa Timur terdapat beberapa daerah yang mengalami penurunan tren penjualan seperti daerah Tuban, Sampang, Babat dan Madiun. Bagaimana tanggapan bapak ?

A : Sebagai pihak yang mnegerjakan laporan penjualan per bulan saya telah merasakan adanya penurunan penjualan di daerah-daerah tersebut. Namun rekan-rekan di biro penjualan wilayah I belum mengakui adanya penurunan. Dengan adanya bukti riil yang kalian kerjakan, dapat membantu rekan-rekan biro penjualan wilayah I untuk mengakui adanya penurunan penjualan dan meningkatkan penetrasi pasar. Setelah melihat hasil yang kalian kerjakan, jujur saya rekan-rekan biro penjualan merasa terpukul adanya penurunan di daerah-daerah tersebut.

Q : Kami akan membahas satu per satu alasan di lapangan yang menyebabkan adanya penurunan di daerah-daerah tersebut, menurut Bapak apakah yang menyebabkan penurunan penjualan di daerah Tuban yang juga merupakan lokasi pabrik PT Semen Indonesia (Persero), Tbk ?

A : Penjualan terbesar kami adalah di sekitar pabrik kami berada seperti di Tuban atau di Gresik. Jadi kami sangat terkejut

dengan adanya tren penurunan penjualan di daerah Tuban. Namun setelah menyelidiki apa yang sebenarnya terjadi di lapangan dan telah didiskusikan dalam rapat kerja, alasan utama adanya penurunan di daerah Tuban adalah distributor yang kurang optimal menyebarkan produk. Lalu alasan kedua ternyata PT Semen Indonesia tidak mempunyai gudang di sekitar kota sehingga proses distribusi produk terhambat. Selain itu, penurunan ini juga dapat disebabkan adanya ekspansi dari kompetitor lain yaitu Holcim yang juga membangun pabrik dengan kapasitas besar di lokasi yang berdekatan dengan lokasi pabrik Semen Indonesia. Hal ini juga mempengaruhi penurunan tren penjualan di kota Tuban.

Q : Lalu menurut bapak apa saja hal-hal yang menyebabkan penurunan penjualan di daerah Sampang yang mencapai penurunan 100% ?

A : Daerah Sampang mengalami penurunan yang cukup tajam dikarenakan adanya perpindahan posisi gudang besar dari Sampang ke Pamekasan. Perpindahan posisi gudang besar ini sangat berpengaruh terhadap penjualan produk mengingat penjualan terbesar berada pada lokasi sekitaran gudang besar. Namun biro penjualan mengindikasikan bahwa penjualan di daerah Sampang telah bergabung dengan daerah Pamekasan karena tidak masuk akal jika penurunan penjualan menitik tajam hingga 100%. Sama halnya dengan yang terjadi di daerah Babat, penurunan penjualan ini diakibatkan adanya pergeseran gudang di daerah Lamongan.

Q : Lalu yang terakhir di daerah Madiun, apa tanggapan bapak dan berdasarkan analisis anda apa yang terjadi di Madiun sehingga penjualan mengalami penurunan ?

A : Spekulasi awal saya terhadap penurunan penjualan di daerah Madiun ini adalah masuknya kompetitor seperti Holcim dan Tiga Roda ke daerah Madiun. Dua perusahaan kompetitor ini mempunyai gudang besar di daerah Madiun. Namun setelah hal ini disampaikan dalam rapat, rekan-rekan biro penjualan wilayah I (Jawa Timur) sangat terpuak akan adanya tren yang menurun dan mengakui adanya hambatan

dalam hal proses angkutan. Jadi permasalahan sebenarnya terletak pada lokasi gudang yang berada di dalam kota Madiun sehingga angkutan besar seperti truk tidak bisa menjangkau gudang tersebut karena angkutan besar tidak diperbolehkan untuk melintasi jalanan dalam kota. Hal ini sangat menghambat proses distribusi ke tangan konsumen sehingga kemungkinan besar produk kompetitorlah yang lebih banyak tersedia.

Q : Dengan adanya penurunan di daerah-daerah ini departemen penjualan seperti sangat terkejut, lalu langkah apa yang diambil oleh Departemen Penjualan untuk memperkecil penurunan tren penjualan di daerah-daerah ini ?

A : Dengan adanya hasil penelitian kalian memicu biro penjualan wilayah I (Jawa Timur) untuk menganalisis lebih dalam hal-hal penyebab penurunan di kota tersebut. Selain itu biro penjualan juga akan melakukan perhitungan kembali dengan data keluar masuk produk yang ada di setiap gudang. Data keluar masuk produk yang ada di setiap gudang ini merupakan data yang lebih akurat untuk menghitung adanya tren peningkatan atau penurunan penjualan produk. Untuk memperkecil penurunan tren di daerah-daerah ini adalah dengan memperdalam penetrasi pasar agar meningkatkan penjualan. Selain itu kita harus memeriksa kembali dan memperbaiki sarana dan prasarana distribusi produk di daerah-daerah tersebut seperti yang terjadi di daerah Madiun, sarana gudang yang belum memadai ini memicu penurunan penjualan. Seharusnya di daerah Madiun harus dibangun gudang di pinggir kota sehingga angkutan besar yang mendistribusikan produk dapat menjangkau lokasi gudang.

